UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 8

PATHOLOGIE du GENOU du MINEUR

THÈSE

Pour le Doctorat en Médecine

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1970

PAR

SEGONZAC YVES

Membres de Jury	MM. RIEUNAU	*Président*
	FICAT	
	SOUQUET	*Assesseurs*
	ARLET	
	GEDEON	*Suppléant*

TOULOUSE

IMPRIMERIE « LA TYPO-LINO »
14, Rue Cujas, 14

1970

PATHOLOGIE
DU GENOU DU MINEUR

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 8

PATHOLOGIE du GENOU du MINEUR

THÈSE

Pour le Doctorat en Médecine

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1970

PAR

SEGONZAC YVES

Membres de Jury	MM. RIEUNAU	*Président*
	FICAT	
	SOUQUET	*Assesseurs*
	ARLET	
	GEDEON	*Suppléant*

TOULOUSE

IMPRIMERIE « LA TYPO-LINO »
14, Rue Cujas, 14

1970

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN.. .. .. MM. LAZORTHES.
1er Assesseur.. .. .. BREUILLAUD.
2e Assesseur.. .. .. MONNIER.
Doyens honoraires.. .. .. .. GORCE.
CALVET.
BRUSTIER.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. VALLOIS. VINCENT.
TAPIE. MOREL.
DELAS. BOUISSET.
RISER. CALMETTES.
BUGNARD. THOMAS

UNIV. LEIDEN BIBL.

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique.. .. .. MM. MERIEL
Clinique Médicale Sud.. .. .. GADRAT.
Clinique Chirurgicale.. .. .. LAGROT.
Clinique Chirurgicale et Gynécologique. .. .. FABRE, Pierre.
Clinique Chirurgicale et du Cancer.. .. .. GRIMOUD.
Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédique. .. .. .. PASQUIE.
Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique.. RIEUNAU.
Clinique de Chirurgie Cardio-Vasculaire.. .. .. ENJALBERT.
Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques.. .. .. .. BAZEX
Clinique des Maladies des Voies urinaires.. .. .. .. LHEZ.
Clinique des Maladies infectieuses.. .. .. ANDRIEU.
Clinique des Maladies Infantiles et Puériculture.. .. SOREL.
Clinique Médicale de la Première Enfance.. .. .. .. BARDIER.
Clinique de Neuro-chirurgie.. LAZORTHES.
Clinique Neurologique et Psychiatrique.. .. .. GERAUD.
Clinique Obstétricale.. .. .. PONTONNIER.
Clinique Odonto-Stomatologique.. .. .. CADENAT.
Clinique Ophtalmologique. .. N.....
Clinique O. R. L. et Chirurgie Maxillo-Faciale.. .. .. .. CALVET.
Clinique de Pneumo-Phtisiologie.. .. .. DELAUDE.
Clinique Rhumatologique.. .. RUFFIE, René.
Accouchement et Obstétricie sociale.. .. .. JAHIER.
Anatomie.. .. .. N.....
Anatomie Appliquée.. .. .. POULHES.
Anatomie Pathologique.. .. FABRE, Jacques.
Bactériologie et Virologie. .. ENJALBERT, Mme
Biophysique Médicale A.. .. AUVERGNAT.
Biophysique Médicale B.. .. BRU.
Chimie Biologique.. .. .. .. VALDIGUIE, Paul.
Electro-Radiologique.. .. .. MARQUES.
Embryologie Générale. .. .. BROUSSY, Jean.
Hématologie.. .. .. RUFFIE, Jacques.
Histologie.. .. .. BIMES.
Hydrologique Thérapeutique et Climatologie. .. .. DARNAUD.
Hygiène et Médecine Sociale. MONNIER.
Médecine Légale et Médecine du Travail.. .. .. PLANQUES.
Immunologie .. .. DUCOS.
Pathologie Chirurgicale.. .. DAMBRIN.
Pathologie Générale et Médecine Expérimentale. .. .. SENDRAIL.
Pathologie Médicale.. .. .. RIBAUT.
Physiologie. .. .. LAPORTE, Yves
Physiologie Appliquée et Pharmacologie.. .. .. BAISSET.
Sémiologie et Clinique Médicale.. .. .. LAPORTE, Jacques
Thérapeutique. .. .. DARDENNE.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie Pathologique.. .. MM. BOUISSOU.
Biochimie Médicale.. .. .. DOUSTE-BLAZY.
Histologie et Embryologie. .. PLANEL.
Maladies Infectieuses. .. .. ARMENGAUD.
Oto-Rhino-Laryngologie. .. .. CLAUX.
Pathologie Médicale.. .. .. BOULARD.
Physiologie. .. .. MONTASTRUC.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie.. .. .. MM. BASTIDE.
Anesthésiologie.. .. .. .. LARENG.
Biochimie Médicale.. .. .. VALDIGUIE, Pierre.
Chirurgie Générale.. .. .. GEDEON.
SARRAZIN.
Electro-Radiologique.. .. .. PONS.
Hématologie.. .. .. DUCOS.
Histologie et Embryologie. .. GUILHEM.
Ophtalmologie.. .. .. DEODATI.
Physiologie.. .. .. BESSOU.
Physique Médicale. .. .. .. COMMANAY.
Pneumo-Phtisiologie.. .. .. MIGUERES.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie Pathologique.. .. MM. FABRE, Jean
Bactériologie, Parasitologie, Virologie.. .. .. LARENG, Mme
Carcinologie.. .. .. ESTRADE.
Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire.. .. .. .. ESCHAPASSE.
Electro-radiologique.. .. .. ROULLEAU.
Médecine Générale et Thérapeutique.. .. .. BES.
BOLLINELLI.
SUC.
Pathologie Expérimentale.. .. GLEIZES.
Pédiatrie.. .. .. DALOUS.
REGNIER.
Neuro-Chirurgie.. .. .. .. ESPAGNO, Jacques.
Médecine Générale.. .. .. ARLET, Jacques.

AGREGES

Médecine Générale.. .. .. MM. CALAZEL.
RASCOL.
LE TALLEC.
RIBET.
Chirurgie Générale.. .. .. FICAT.
GAUBERT.
Dermatologie et Syphiligraphie. DUPRE.
Hydrologie.. .. .. DENARD.
Médecine Légale.. .. .. .. GREZES-RUEFF.
Neurologie et Psychiatrie. .. GAYRAL.
Obstétrique. .. .. ESPAGNO, Guy.
Ophtalmologie.. .. .. BEC.

AGREGES LIBRES

Chirurgie Générale.. .. .. MM. SOUQUET.
Pathologie Chirurgicale.. .. DIEULAFE.

SECTION PHARMACIE

Botanique et Cryptogamie. .. Mme DULUCQ-MATHOU
Chimie Analytique. .. .. .. MM. PITET.
Chimie Analytique, Toxicologie et Hygiène Industrielle. BOURBON.
Chimie Pharmaceutique.. .. BLANC.
Microbiologie.. .. .. BREUILLAUD.
Pharmacie Chimique et Pharmacodynamie.. .. .. .. CAUJOLLE.
Pharmacie Galénique et Matière Médicale.. .. .. .. STANISLAS.
Physiologie, Zoologie et Parasitologie Pharmaceutique.. ROUX.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie.. .. .. M. COUTURIER.
Sciences Naturelles.. .. .. Mme CAUJOLLE.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Toxicologie.. .. .. M. BROUSSY, Georges.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Botanique.. .. .. Mme LASCOMBES.
Chimie Organique.. .. .. .. MM. BERTRAND.
Zoologie.. .. .. GAYREL.

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire Principal.. .. .. M. ROCHE.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891)

A LA MEMOIRE DE MES PARENTS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIEUNAU

Professeur de Clinique Chirurgicale Orthopédique
et Traumatologique
Chevalier de la Légion d'honneur

Vous nous avez fait le très grand honneur de présider notre Jury de Thèse. Nous vous prions de bien vouloir trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

A NOTRE JURY DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR FICAT

Professeur Agrégé à la Faculté
Chirurgien des Hôpitaux

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre gratitude pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger à notre Jury de Thèse.

MONSIEUR LE PROFESSEUR SOUQUET

Professeur Agrégé à la Faculté
Chirurgien des Hôpitaux

Nous sommes très honoré par votre présence dans notre Jury de Thèse.

Veuillez croire à notre respectueuse reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR ARLET

Professeur Agrégé à la Faculté

Nous vous remercions d'avoir bien voulu faire partie de notre Jury de Thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GEDEON

Professeur à la Faculté
Chirurgien des Hôpitaux

Vous nous faites l'honneur de juger notre Thèse.

Nous vous en exprimons notre profonde gratitude.

A

MONSIEUR BARTIER

ET A

MONSIEUR JOUFFRE

Chirurgiens de l'Hôpital Sainte-Barbe, à Forbach

En témoignage de notre profonde gratitude.

HISTORIQUE ET INTRODUCTION

La notion du dérangement interne du genou est créée par William Hey en 1803 à propos d'un syndrome de blocage articulaire, mais sans préciser la nature des lésions.

Il semble que ce soit Bassius qui parle pour la première fois de déplacement des cartilages semi-lunaires en 1731.

Les premiers travaux cliniques datent de 1773. Les premières publications en anatomie pathologique ne remonteraient qu'en 1923.

W. Ceelen et son élève Ishido ont été à l'origine des premiers travaux approfondis.

La pathologie du genou du mineur est surtout riche de méniscopathies traumatiques, mais aussi de chondropathie rotulienne, de bursites, d'ostéochondrite et de lésions ligamentaires. Cette étude ne s'étendra pas aux fractures. La méniscopathie représente une entité mise en évidence par les auteurs allemands : Ceelen, Springorum, Burkle de la Camp, Andreesen, Tobler.

La pathologie de cette méniscopathie fait intervenir la théorie dégénérative. En Allemagne la méniscopathie du mineur a été reconnue — maladie professionnelle n° 42.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

La description anatomique des ménisques va déjà mettre en évidence une différence de situation et de moyens de fixité qui expliqueront la survenue de certaines lésions et l'atteinte élective du ménisque interne. Il s'agit de deux formations fibro-cartilagineuses en forme de fer-à-cheval plus ou moins ouvert. Le ménisque interne est moins profond et plus mince de 3 mm, il est plus solidaire de la capsule notamment sur les zones latérales et en relation avec la rotule par les ligaments ménisco rotuliens, mais il est peu solidaire des surfaces osseuses, de plus il supporte des pressions intenses.

Le ménisque externe est plus libre et plus indépendant car il est exempt d'adhérences capsulaires, étant de forme circulaire, il supporte des pressions moins importantes ; il est en étroit contact avec les surfaces osseuses, rarement exposé dans des traumatismes où l'articulation est en position non physiologique. Ce ménisque est plus solide par suite de l'importance de ses attaches au niveau de ses cornes antérieure et postérieure.

Variations anatomiques :

Ménisque discoïde siégeant dans la majorité des cas au niveau du ménisque externe.

Ménisques discoïdes partiels : méga-corne antérieure, méga-corne postérieure, ménisque hypertrophique infantile.

Ménisques hypoplasiques : ceux-ci soulèvent le problème du diagnostic arthrographique.

Rôle des ménisques.

Le ménisque interne corrige l'angle fémoro-tibial et répartit d'une façon plus uniforme la pression qu'exercent les condyles fémoraux.

Ils servent de tampon quand le genou est en hyperflexion. Ils évitent l'incarcération de la capsule en remplissant l'espace à la périphérie des condyles.

Ils facilitent les divers mouvements de l'articulation des genoux.

Ils servent aussi de tampon dans la position de varus et de valgus.

Ils protègent le cartilage en absorbant une partie des compressions et répartissent plus équitablement le liquide synovial.

Ils sont chassés vers la périphérie par la compression des condyles, subissent une augmentation de tension, mais restent fortement insérés dans leur zone d'attache sur l'os.

De ces différences se dégage l'impression que le ménisque interne est plus vulnérable, impression confirmée par les faits.

Dans l'étude ici entreprise portant sur 340 cas, on relève 277 lésions du ménisque interne contre 66 lésions du ménisque externe, soit environ le rapport de 1 à 4.

Certains auteurs comme Watson Jones (n° 45) indiquent un rapport de 7 à 1.

De plus le genou droit est plus fréquemment le siège de lésions, 190 à droite contre 153 à gauche.

On peut expliquer la raison de cette prédilection pour le ménisque interne. Le ménisque interne est de diamètre plus large, plus mince à la périphérie, sa surface est plus étroite et ne se trouve pas fixée aux ligaments croisés.

Le ménisque externe est de diamètre plus petit, plus épais en périphérie, de surface plus large, plus mobile, il est fixé sur les deux ligaments croisés et au condyle fémoral en arrière par les ligaments de Humphrey et Wrisberg.

Moyens d'union des ménisques :

Entre-eux : ligament jugal de Luschka à leur partie antérieure.

Connexion avec la capsule et la synoviale sauf pour le ménisque externe qui est séparé de la capsule par le passage du tendon poplité. Le muscle poplité a une insertion aponévrotique à la partie postérieure du ménisque externe.

Avec le quadriceps par deux ailerons ligamentaires.

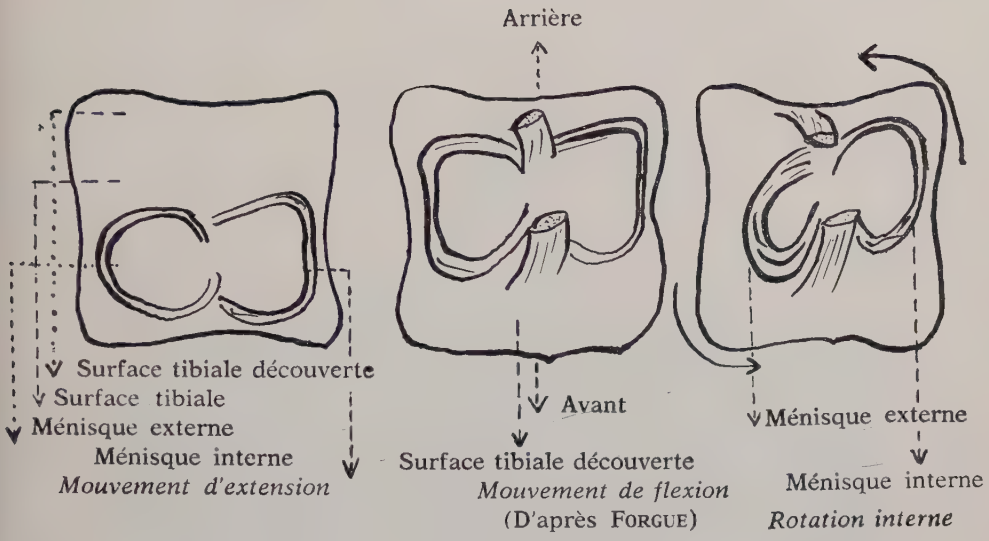
Avec le tibia par les extrémités des cornes.

Avec les ligaments croisés pour le ménisque externe.

Mobilité des ménisques :

Dans les mouvements du genou, PAUZAT et MOURET (n° 26) ont montré en 1895 que les ménisques subissent un changement de forme pour s'accomoder aux surfaces successivement présentées par les condyles fémoraux et qu'ils subissent un glissement sur le plateau tibial dont l'effet est de se placer toujours à l'endroit du plateau où s'exerce le maximum de pression des condyles.

D'après les observations de FORGUE, on se rend compte que les ménisques occupent des positions différentes dans les mouvements de flexion, d'extension et de rotation.



Les ménisques externe et interne sont en arrière dans les mouvements de flexion de la jambe, ils sont en avant dans le mouvement d'extension, le ménisque externe se trouvant dans la même position pour un mouvement de rotation interne. La luxation d'un ménisque plus fréquente pour le ménisque interne se produit pendant le mouvement de flexion quand le phénomène de glissement en avant ne s'est pas produit à temps, entraînant douleurs et blocage. S'il existe une contraction violente du quadriceps pour redresser la jambe, il y a, en général, une réduction de la luxation par les connexions ménisco quadricipitales, mais parfois les ligaments se déchirent ou arrachent un fragment d'un ménisque et l'on observera alors une hydarthrose pouvant masquer la vraie lésion. Après la réduction, peut s'instaurer une méniscite chronique avec hydarthrose à répétition et gène à la marche.

Facteurs prédisposants des lésions méniscales :

La prédisposition à une lésion méniscale peut être représentée par une mobilité anormale du ménisque, la mobilité de celui-ci étant variable avec les sujets.

Autres facteurs .

— Genu recurvatum ;

— Genu varum instable quand le genou est fléchi de 10 à 15° ;

— Ruptures anciennes d'un ligament croisé ;

— Ruptures d'un ligament latéral interne.

Ces instabilités exposeront le ménisque :

— Modifications dégénératives ou anomalies congénitales des ménisques.

Des lésions sans avoir entraîné de déchirures sont suffisantes pour troubler la nutrition des portions avasculaires. L'histologie de ces lésions montre des plaques de tissu jaunâtre mélangées à des plaques de tissu fibro cartilagineux blanc de tissu normal. Ces plaques sont formées de tissu dégénératif qui offriront une moindre résistance aux traumatismes à la différence d'un tissu sain. Des lésions identiques ont été trouvées sur des ménisques discoïdes.

Un contrôle musculaire insuffisant représente une cause d'instabilité articulaire. D'autre part, si le temps est froid, si survient un manque d'échauffement ou même sans entraînement musculaire spécial pour un sport donné, même un quadiceps normal sera insuffisant pour protéger l'articulation. D'après certains auteurs, en particuliers les Suisses et les Allemands, par suite de la fréquence plus grande dans certaines régions, ont admis une prédisposition congénitale : certains admettent que dans les cas d'articulations plus grandes, de rotule plus basse, d'orientation postérieure du plateau tibial chez les populations alpines, une déchirure se produit plus facilement, de même pour le genou à petite rotule et à petit plateau tibial; d'autres auteurs retrouvent à l'origine des genoux à petite articulation.

HISTOLOGIE

L'étude histologique des cartilages semi-lunaires permet la compréhension de l'effet à long terme de microtraumatismes répétés. Des préparations injectées ont montré que chaque ménisque possèdent dans la zone bordante et au niveau des cornes une quantité minime des vaisseaux sanguins. De la synoviale pénètrent également des petits vaisseaux dans les parties externes. Ces vaisseaux arrivent radialement dans la substance méniscale pour longer parallèlement le tissu fibreux et se recourber à la limite des zones externe et centrale. Les régions centrale et interne du ménisque sont dépourvues de nerfs et de vaisseaux sanguins. Dans la jeunesse les ménisques sont très lisses, d'un blanc pur et d'un reflet bleuâtre. Plus tard, ils prennent une couleur jaunâtre, se ternissent et à la partie supérieure on note des gerçures. Les ménisques ont une composition intermédiaire entre le tissu ligamentaire et le cartilage. Leur structure est composée d'une substance fondamentale, de cellules, fibrocytes et chondrocytes, de fibres radiaires longitudinales et obliques. La transformation du collagène aboutit à la formation des fibres cartilagineuses. Deux zones ont une individualité propre : la base du triangle méniscal est fibro vasculaire, comprenant trois axes artériels, tandis que la zone centrale est fibro cartilagineuse. La constitution définitive est atteinte entre 12 et 15 ans.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Cette étude est le résultat de nombreuses observations réalisées sur des ménisques provenant de 200 cas d'autopsies et de 270 méniscectomies en majorité chez des mineurs à l'hôpital des mines de Bochum en Westphalie. Une première constatation s'impose : physiologiquement et à un âge relativement jeune, on relève sur les ménisques des signes de dégénérescence et d'usure dus vraisemblablement à la minime alimentation des vaisseaux et à leur emploi mécanique continu. Ces modifications histologiques s'aggravent avec l'âge.

Il s'agit de minimes dépôts lipidiques, surtout en périphérie des ménisques, de dégénérescence hyaline, de dégénérescence muqueuse avec des aspects micro kystiques, de dégénérescence calcaire disséminée en petits foyers, d'effilochement des surfaces ou fissures microcoscopiques, de crevasses. Les lésions méniscales correspondraient à l'état pathologique de méniscopathies et surviendraient dans l'ordre de 70 % après la trentaine et s'opposeraient aux blessures méniscales (relâchement, contusions, grandes ruptures, écaillements). Le ménisque interne est atteint électivement. L'âge de prédilection pour les mineurs se situe entre 20 et 40 ans.

Toutefois, on ne doit pas penser qu'une méniscopathie puisse évoluer au point de créer une blessure méniscale de par sa seule évolution. En effet, dans ce cas-là on se rendrait compte d'une très grande fréquence au-delà de la cinquantaine. En fait, c'est entre trente et quarante ans que l'on observe le maximum de

blessures méniscales d'où l'influence directe de micro traumatismes au maximum retrouvés chez le mineur.

La particularité de l'activité du mineur entraîne une plus grande faiblesse du ménisque et devient la cause des dangers accrus du passage de la méniscopathie à la blessure.

ORIGINES DES MENISCOPATHIES

a) *Maladies générales,* maladies infectieuses, rhumatismales, septiques, vasculaires (artériosclérose), métaboliques, (diabète), endocriniennes, tabètiques, autointoxications (urémie).

b) *Maladies locales :* lésions antérieures des ligaments et de la capsule, arthrite chronique, anciennes blessures.

c) *Lésions innées :* défaut de formation, troubles de développement, hypoplasies, certains kystes notamment au niveau du ménisque externe.

d) *Blessures provoquées :* suite à une influence directe ou indirecte sur un ménisque sain ou lésé.

e) *Blessures spontanées :* aggravation subite d'une méniscopathie par un traumatisme minime ou par des mouvements de travail usuel.

Des guérisons peuvent survenir par cicatrisation pour des petites fissures, ou pour des détachements partiels, par organisation des surfaces déchirées et dans des conditions précises. Par contre, dans le domaine sportif, on assiste à des lésions méniscales tout-à-fait différentes et cela non seulement à l'ouverture de l'articulation mais déjà au cours de l'anamnèse. Il en est de même, pour l'évolution, la guérison et l'origine.

A l'ouverture d'une articulation de sportif on voit un aspect normal du derme, des tissus cellulo-adipeux et un coloris bleuâtre du cartilage articulaire. Chez le mineur, le tissu graisseux va du brun au rouge brunâtre avec des franges touffues et le derme s'introduit vers l'articulation de façon désordonnée avec de profonds sillons. Le cartilage articulaire et les ménisques sont plus jaunes. Parfois, les ménisques sont déjà pourvus macroscopiquement de lignes jaunes.

Tandis qu'une guérison peut survenir sur un ménisque si l'articulation est saine, il n'en est pas de même de la maladie du mineur, La raison est la suivante : le ménisque du mineur se rompt dans une région déjà modifiée, région n'étant plus en mesure de permettre l'infiltration des vaisseaux sanguins nécessaires à la création du tissu cicatriciel.

Burkle de la Camp (n° 8) observe sur les ménisques opérés prématurément chez les mineurs où la lésion s'est formée sans accident, des signes de dégénérescence identiques à ceux découverts lorsque l'intervention se déroule trois semaines après le prétendu accident.

Tableau de 100 cas opérés :

Ceelen-Andreesen.	Influencées par traumatismes directs ou indirects	Causes diverses	Combinées
Modifications anciennes.	6	52	
Pas de modifications anciennes.	18	1	23

Pour illustrer le danger des lésions dans la position à genoux, Bürkle de la Camp nous montre le mineur dans la position assise des orientaux.

Un problème ardu est soulevé dans le cas d'une expertise de lésions méniscales chez les mineurs qui ont pratiqué du sport régulièrement en dehors de leur métier. En Allemagne, la reconnaissance d'une méniscopathie en temps que maladie professionnelle est possible si l'intéressé a effectué régulièrement un travail de fond pendant trois ans. Le n° 42 du code des maladies professionnelles parle des lésions méniscales après trois années d'activité régulière au fond et notamment dans les galeries basses.

Comme la vraie activité du mineur entraîne toujours des travaux harrassants pour les genoux, on a admis que le travail de fond est en général partiellement traumatique pour ces derniers. Une durée de travail de trois ans effectuée principalement à genoux peut être suffisante pour avoir entraîné une lésion méniscale. L'expérience a prouvé qu'il fallait beaucoup plus de temps pour provoquer une lésion méniscale si pendant la majeure partie du temps les travaux étaient d'ordre général et la durée de la position à genoux limitée.

Les facteurs qui entrent en compte pour l'usure des genoux sont surtout la marche en terrain accidentée, la station debout sur des amoncellements poreux, la montée sur des véhicules en marche et le déplacement sur des traverses de chemin de fer.

Andreesen (n° 2) souligne que le travail de fond d'un moulineur, conducteur de locomotive ou tâcheron ne suffit pas, pour faire reconnaître la maladie professionnelle. C'est pour celà qu'il faut préciser si le travail effectué par le mineur était de nature à provoquer une lésion méniscale.

En fait l'expérience n'arrive pas à apprendre

combien d'années sont nécessaires pour la formation d'une lésion méniscale et son évolution au maximum.

D'après Soddemann (n° 34) cette fixation légale de trois ans au minimum est à prendre comme mesure préventive tant contre les lésions sportives (surtout sur les jeunes mineurs) que contre les maladies chez des mineurs qui ne débutent dans ce métier qu'à un âge assez avancé (30 à 35 ans). La suppression de cette limite temporaire pouvant entraîner des reconnaissances injustifiées. En pratique la méniscopathie est reconnue comme maladie professionnelle que si pendant la majeure partie de cette période minimale de trois ans, les travaux ont été effectués dans des conditions pénibles, c'est-à-dire, pendant la plus grande partie du temps dans des positions forcées. Au-delà de trois ans, on peut s'abstenir des positions contraintes. Avant de se prononcer sur l'origine des lésions méniscales, il est important d'avoir recours à une anamnèse précise : quel a été le genre de sport pratiqué s'il y a eu pratique sportive et durant combien de temps. De plus il faut prendre en considération que des méniscopathies ne sont pas rares chez des adolescents.

Springorum (n° 40) donne un relevé de 66 opérations du ménisque sur des mineurs de 18 ans ; trente avaient pratiqué du sport. Dans la majeure partie des cas on découvrit des dégénérescences avancées. Vu l'âge de ces jeunes, on pouvait exclure une cause professionnelle ; sur les 66 patients, 5 seulement avaient fait un court séjour au fond. Donc toute méniscopathie chez un mineur n'a pas forcément une origine professionnelle. On peut soutenir comme Andreesen que la méniscopathie est avant tout une maladie naturelle comme toute maladie professionnelle conditionnée mécaniquement. Elle sera donc favorisée par l'activité professionnelle, mais également et tout aussi bien par un surmenage sportif, football, sauts, ski, montagne.

Lésions observées au cours de 82 méniscectomies pratiquées à l'hôpital des Houillères de Forbach :

Anse de seau	28 cas
Anse de seau fragmentée en plusieurs niveaux	1 cas
Désinsertion de la corne antérieure et postérieure	12 cas
Désinsertion périphérique	1 cas
Déchirure de la corne antérieure	7 cas
Déchirure du 1/3 moyen et du 1/3 postérieur	24 cas
Fissure longitudinale	14 cas
Fissure verticale	1 cas
Lésions complexes	4 cas
Laminage	3 cas

La fissuration longitudinale représente 85 % des cas.

D'autres lésions associées furent retrouvées :

Pellegrini Stieda	8 cas
Maladie de Hoffa	2 cas
Fracture de la rotule	3 cas
Kystes	5 cas
Ménisques discoïdes	2 cas
Arthrose	1 cas
Ligaments croisés	1 cas
Exostose et Hygroma	1 cas
Ostéochondrite siégeant surtout au niveau des condyles fémoraux internes et plateaux tibiaux internes	3 cas
Bursite du genou interne et concrétion crétacée	1 cas

A signaler la présence de ménisque régénéré et sain dans trois cas lors de réarthrotomie.

Ces différentes lésions ont fait l'objet d'une classification et de théories multiples pour expliquer le mécanisme survenu.

CLIVAGE :

Horizontal : intéressant surtout le ménisque externe, présentant fréquemment des signes de dégénérescence kystique.

Ce clivage donne un aspect feuilleté au ménisque, dont la fracture est parallèle au plateau tibial.

Longitudinal : le plus fréquent, de longueur variable avec fissure complète ou incomplète ; avec détachement d'un fragment qui se luxe en dedans et réalise l'anse de seau. Le clivage peut être minime et réalisera alors une anse de seau incomplète.

Vertical : intéressant surtout le ménisque externe.

Transversal : intéresse surtout le 1/3 moyen du ménisque externe à cause de sa morphologie.

Désinsertion :

— corne postérieure,

— corne antérieure,

— région périphérique.

La majorité des auteurs retrouve dans la fissuration longitudinale la lésion la plus fréquente :

— MANDL 40 % (n° 22),

— SMILLIE 72 % dont 40 % en anse de seau (n° 33),

— TRILLAT (n° 42), 25 %,

— FICAT (n° 14), 95 %.

L'arrachement de la corne postérieure serait plus fréquent que celui de la corne antérieure :

— Mandl 8 %

— Trillat 8 %

— Smillie 20 %

Ruptures transversales, la pluspart du temps incomplètes, surtout localisées au ménisque externe :

— Mandl 11 %

— Smillie 1 %

Ces ruptures ne figurent pas dans la description de certains auteurs.

ETUDE DE LA MECANIQUE SUR LE TRAVAIL DU MINEUR ET LA POSITION DE SES GENOUX PENDANT LE TRAVAIL

Il est intéressant d'analyser les différentes positions des genoux du mineur de fond dans son travail ; elles permettent de comprendre la survenue des lésions et expliquent dans certains cas comment une méniscopathie qui est une méniscose dégénérative se développe et évolue.

La sollicitation des genoux est prépondérante quand le mineur est engagé dans une galerie étroite et basse l'obligeant à s'accroupir au maximum ou à ramper. Les positions forcées et la plupart du temps en porte-à-faux conditionnent la souffrance des cartilages méniscaux par suite des troubles circulatoires qui en découlent. La méniscose déclenchée évoluera pour son propre compte et elle pourra expliquer les ruptures des ménisques lors d'attribution de travaux différents ultérieurement, au cours desquels des traumatismes bénins seront incriminés.

Les déchirures méniscales peuvent donc survenir soit au cours du travail habituel, soit dans d'autres positions, soit spontanément, par exemple lorsque le mineur se relève de sa position agenouillée. Cette pathogénie s'écarte de la traumatologie sportive où, en principe, la nature du traumatisme est plus violente et s'exerce sur une articulation indemne de dégénérescence.

Dans la mine, la cause de l'accident ne joue qu'un rôle secondaire ou apparent même, car la lésion était déjà préformée et conditionnée par différentes positions antérieures dont voici les éléments en cause :

a) agenouillement en étant assis sur les talons ;

b) agenouillement avec les jambes en rotation externe et abduction ou en rotation interne et en adduction ;

c) assis en tailleur ;

d) accroupis, talons à plat ;

e) accroupis, talons relevés ;

f) position en genu flexion pour piocher, le genou droit reposant sur le sol et supportant le poids du corps ainsi que toutes les impulsions transmises lors du travail ;

g) l'opération de pelletage qui consiste à projeter le charbon dans des berlines à proximité peut s'effectuer à partir de la position à genoux. Le corps effectue un mouvement de circumduction et les genoux sont l'objet d'un couple de torsion tout en supportant le poids du corps auquel s'ajoute l'effort de pelletage. Des mouvements de traction s'exercent sur les moyens d'attaches périphériques postérieurs méniscaux, les mettant en tension. Ces attaches perdent momentanément leur rôle physiologique ; il s'ensuit que lors du mouvement d'extension réalisé quand le mineur se relève, le ménisque s'expose à un pincement mécanique entre les surfaces articulaires.

La plupart du temps une jambe ou les deux restent fixées au sol soit que l'exiguité des lieux n'autorise pas une rotation libérant l'articulation, soit que le mineur adopte la position d'agenouillement prolongé par commodité.

Le résultat de ces différentes positions aboutit à une ischémie articulaire générale avec une souffrance plus prononcée au niveau des ménisques qui dégénèrent et offrent par voie de conséquence une plus grande prédisposition aux déchirures.

Une deuxième série d'accidents survient dans les opérations de halage au cours duquel les glissades et faux pas sont ici à l'origine des lésions méniscales. La poussée de berline s'effectue jambe en flexion et rotation interne ; l'accident survient quand le mineur glisse sur une traverse ou un rail avec ses chaussures de cuir à bout renforcé en acier et n'a pas le temps d'effectuer une rotation externe, le pied restant bloqué et le corps se rejetant en extension soudaine. Le même processus peut se décrire quand le mineur essaie d'éviter un éboulement. D'autre part, il a été noté une plus grande fréquence de lésions d'ostéoarthrite chez le convoyeur de charbon au niveau de ses genoux que dans les autres catégories de mineurs.

Une analyse des dernières circonstances d'accidents relève un important contingent d'accidents survenant lors de parcours dans des galeries encombrées d'objets divers, plaques d'acier mouillées par exemple. Un tiers des accidents retrouve à l'origine une glissade. La majorité des accidents se situant sur les voies de chemin de fer. Les porte-à-faux consécutifs à ces glissades sont majorés par la manutention d'objets lourds.

La position d'agenouillement forcé n'a pas pour seul effet d'engendrer une méniscose dégénérative : tout l'appareil ligamentaire est sollicité ainsi que les surfaces articulaires.

Malgré qu'il n'ait pas été possible d'incriminer la rotation de la jambe dans l'agenouillement comme un facteur susceptible d'augmenter la survenue de déchirures méniscales, il est une raison anatomique qui veut que la rotation extrême de la jambe provoque une

tension considérable du ligament croisé antérieur et que ce soit la rotation extrême interne ou externe qui mette les ligaments latéraux en surtension. On connaît par ailleurs l'existence des rapports entre le ménisque interne et le ligament latéral interne. Ceci semble logique de recommander soit la position d'agenouillement talons relevés ou alors, si le mineur peut prendre une position avec sa jambe en rotation quand l'espace de la galerie le permet, la placer en rotation externe plutôt qu'en rotation interne.

La position en hyperflexion explique d'autre part la prédominance des lésions siégeant au niveau du 1/3 moyen et du 1/3 postérieur.

PATHOGENIE

Les circonstances d'apparition de lésions méniscales sont multiples. Si dans des cas précis on arrive à fournir une explication du mécanisme d'une lésion on se rend compte que chez les mineurs des causes minimes, fortuites sont à l'origine d'un blocage de l'articulation. Parfois les intéressés eux-mêmes n'incriminent aucun traumatisme. La pathogénie fait alors intervenir les années d'usure et les microtraumatismes répétés dans des galeries basses, générateurs d'une méniscopathie s'extériorisant au cours d'un faux mouvement ou plus simplement quand le mineur se relève de la position d'agenouillement.

A l'examen du tableau suivant on est surpris de la fréquence des contusions. Il s'agit d'un relevé de circonstances d'accidents survenus chez 82 mineurs opérés à l'Hôpital Sainte-Barbe de Forbach.

— Contusions directes par bloc de charbon, schiste, éboulements, berlines ou compliquées de couple de torsion. . . . . 42 %

— Faux mouvements et accroupissement suivi d'extension. . . . . 30 %

— Chutes directes ou compliquées d'un porte-à-faux. . . . . 26 %

L'étude du chapitre précédent, en résumant les quatre sources principales d'accidents : position d'agenouillement, halage, contusions directes ou indirectes, acci-

dents de parcours entraînant souvent par suite de chute des variations de pression d'inégale répartition articulaire, va nous permettre de mieux comprendre le mécanisme des lésions méniscales.

EXPLICATION DU MECANISME DES DECHIRURES

1° *Déchirures longitudinales du ménisque interne :*

a) Dans l'abduction forcée, le ménisque va faire saillie à l'intérieur de l'articulation. Si le mouvement est trop violent et si en même temps la transmission du poids du corps se fait sur l'articulation, il en résulte une fissure longitudinale.

b) D'autre part, si au cours d'un mouvement de rotation interne forcé du genou en position de flexion, le fémur repoussant le ménisque vers l'arrière et au centre de l'articulation celui-ci sera pris dans la tenaille fémur-tibia, la sollicitation réitérée de cette position chez le mineur travaillant accroupi va mettre en tension les moyens de fixation périphérique et postérieure du ménisque qui à la longue se distendront. On comprend alors qu'il pourra suffire d'un traumatisme bénin pour exposer lors d'une extension subite de l'articulation un ménisque plus ou moins flottant. Ces positions forcées expliquent la compression de zones vascularisées à la périphérie créant des zones de moindre résistance dues à l'ischémie consécutive ; cela est d'autant plus accusé que le mineur est obligé de conserver longtemps la même position lorsqu'il travaille dans une galerie basse de moins de un mètre de hauteur.

Si cette déchirure s'étend en avant au-delà du ligament latéral interne la zone du ménisque se trouve dans l'échancrure inter-condylienne et ne peut retrouver sa position normale : l'anse de seau est ainsi constituée et verrouille l'articulation en créant un blocage.

2° *Déchirures périphériques postérieures et transversales du ménisque externe.*

Même mécanisme, mais c'est le condyle externe qui repousse la moitié antérieure du ménisque externe vers l'avant et vers le centre de l'articulation. Cette poussée vers l'avant tend à déchirer, par surtension, la moitié postérieure du ménisque de son insertion périphérique. Toutefois, c'est la zone moyenne qui est le plus souvent atteinte, car la corne postérieure est mieux protégée : présence de ligament ménisco-fémoral de Wrisberg et du tendon poplité. Ainsi s'explique la rupture transversale. Le mécanisme général tend à reproduire un couple de torsion par fixité du tibia quand le fémur se porte en rotation interne ou externe, les surfaces en contact s'opposant.

D'autre part, chaque fois que le ménisque est en retard au cours de son déplacement par rapport au condyle fémoral, celui-ci peut le pincer. C'est le mécanisme qui se produit au cours d'une violente extension. Par ailleurs plus le genou sera fléchi au moment du traumatisme, plus le poids du corps se porte en arrière de la tête du tibia et plus la lésion du cartilage semi-lunaire sera postérieure.

De part leur forme, leur élasticité et insertion, les ménisques ont tendance à s'éloigner du centre. Les mouvements de varus et de valgus seuls ne peuvent pas les placer au centre de l'articulation, ceci est surtout vrai pour le ménisque externe.

Le ménisque externe à cause de sa mobilité et de sa structure, n'est pas fréquemment le siège d'anse de seau, mais en étant incurvé en angle aigu il est désolidarisé du ligament latéral externe, il subira des déchirures transversales incomplètes plus facilement que le ménisque interne.

Un traumatisme direct à la périphérie du ménisque tend à redresser le bord concave et entraîne une déchirure transversale compliquée parfois d'une dégénérescence kystique du cartilage.

Les déchirures en L du 1/3 antérieur du ménisque interne et du 1/3 postérieur du ménisque externe obéissent au même mécanisme.

Parfois le traumatisme n'épuise son action qu'après participation des ligaments latéraux et croisés antéro-externes réalisant la triade malheureuse d'O'Donoghue (n° 13).

Dans certains cas d'entorse, la désolidarisation ligament latéral et ménisque interne peut accroître sa mobilité et l'exposer au cisaillement condylo-tibial.

CLINIQUE

La reconnaissance clinique d'une méniscopathie s'attache à faire intervenir des renseignements concernant le nombre d'années passées au fond, le mode de travail. L'examen des genoux sera comparatif. Il sera important de savoir dégager les signes pathognomoniques cachés sous des apparences séméiologiques relevant d'affections diverses. Le syndrome méniscal rencontré n'est parfois qu'ébauché, malgré une lésion authentique, et le diagnostic porté trop souvent est celui de contusion compliquée d'entorse. Les lésions s'aggraveront et un nouveau traumatisme par rotation déchirera alors le ménisque qui était solidaire de la capsule par le tissu de cicatrisation développé au cours du premier accident.

SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE

1°) Blocage :

Aussi important qu'il soit comme signe d'appel, le blocage n'est pas pour autant pathognomonique d'une seule lésion méniscale. Il se caractérise par une limitation de l'extension du genou alors que la flexion est respectée intégralement.

Tous les degrés pourront s'observer. Certaines manœuvres permettent même de déverrouiller quand le blocage n'est pas fixe.

La cause est dûe à une bandelette méniscale luxée.

Les déchirures du ménisque externe entraînent rarement un vrai blocage. Les faux blocages interviennent très tôt après un traumatisme ou un hématome de la zone postérieure de la capsule ou du ligament latéral externe.

Une extension incomplète de la jambe est un signe de très bonne valeur. Le pseudo-blocage peut être enfin réalisé par le lipome de Hoffa, une entorse de ligament latéral interne dont la cicatrisation entraîne un raccourcissement temporaire du ligament ou bien encore par une évacuation insuffisante d'hémarthrose.

2°) Derobement :

Fréquemment rencontré au cours de l'anamnèse donnant une impression de lachage, de fuite, d'instabilité de l'articulation. Ceci, principalement, au cours de la marche en terrain accidenté.

Il peut traduire soit une interposition d'un corps étranger entre le condyle et le tibia, lors de l'appui, ou bien une laxité articulaire; durant une courte période l'articulation échappera au contrôle du quadriceps qui, en se contractant à temps, préviendra la chute.

3°) L'hydarthrose :

Il semble s'agir d'un signe cardinal. Dans notre étude consacrée à 82 cas, il revient avec une fréquence de 80 %. C'est un signe clinique à peu près constant, au point que Smillie (n° 33) déclare que son absence, au cours de divers accidents du genou, élimine une cause méniscale.

Il peut survenir, dès le moindre contact à la reprise du travail, à la station debout, après un syndrome étiqueté entorse et durer aussi longtemps que persiste la cause. Cette hydarthrose, facilement récidivante, est

un transsudat sous la dépendance d'un mécanisme réflexe provoqué par la dilatation des capillaires synoviaux, traduisant une lésion articulaire. Elle survient sans signe inflammatoire, rythmée avec l'effort, disparaissant au repos, se présentant sous l'aspect d'un liquide citrin, parfois louche ou sérohématique riche en mucine, pauvre en cellules, notamment en polynucléaires.

4°) La douleur :

Elle est également intermittente, provoquée par l'appui et calmée par le repos, siégeant fréquemment à la face interne de l'articulation au niveau de l'interligne. Mais, parfois, ce point douloureux retrouvé sur l'interligne interne n'est que l'extériorisation d'une souffrance méniscale externe. Il siège en avant des ligaments latéral externe ou interne. La douleur peut être provoquée surtout par certains temps au cours de la recherche des signes physiques : rotation interne et externe, l'extension augmente la douleur tandis que la flexion la soulage. Cette manœuvre est, par contre, douloureuse dans les deux temps s'il s'agit d'une lipoarthrite de Hoffa. La position assise des orientaux déclenche une douleur méniscale si les mains exercent une pression au niveau des genoux. Les douleurs ligamentaires sont plus haut situées.

5°) L'atrophie quadricipitale :

En règle générale, survient pour des lésions anciennes. Mais elle pourra traduire aussi bien une synovite chronique qu'une lésion méniscale. La faiblesse méniscale se manifeste lors de la montée et de la descente des escaliers. La récupération du quadriceps est capitale dans les suites opératoires et celles-ci sont fonction de son état avant l'opération au point que certains auteurs préconisent certains exercices avant l'arthrotomie.

A signaler enfin des craquements que décrivent maintes fois les patients.

6°) Description des manoeuvres exploratrices :

a) La manœuvre de Mac-Murray tend à reproduire un déclic en général provoqué par une déchirure périphérique postérieure du ménisque, survenant entre la flexion totale et 90°.

Ce déclic va être accompagné d'une violente douleur. Voici sa recherche : sujet en décubitus dorsal, hanches et genou en flexion aiguë, une main palpe la région postéro-interne ,la jambe est portée en rotation externe tout en conservant la position fléchie. Extension lente de la jambe sur la cuisse.

Le fémur, en passant sur la déchirure méniscale, provoquera un déclic perçu ou entendu.

b) *Le grinding test d'Appley :*

Principe : Mise en évidence d'une lésion méniscale par le déclenchement d'une douleur.

Méthode : Sujet en décubitus ventral, jambe fléchie à 90°, traction sur la jambe ayant pour but de provoquer un baillement de l'articulation.

On imprimera alors à la jambe un mouvement de rotation interne ou externe pour mettre en tension les ligaments; ceux-ci sont donc interrogés par le premier temps de cette manœuvre. Le temps suivant consiste à exercer une pression sur la jambe en dirigeant l'effort vers le bas et à imprimer un mouvement de rotation, l'articulation sera lentement fléchie ou étendue. Ici, l'exploration sera douloureuse pour une lésion méniscale ou en présence d'un corps étranger pris entre condyle et tibia. Ce test peut être repris pour la recherche d'une entorse.

c) *Signe de Oudard :*

Le genou est en flexion, l'extrémité de l'index explorateur déprime la peau et s'introduit le plus possible dans l'interligne interne ou externe.

Le test est positif quand, au cours de l'extension, on déclenche une douleur exquise ou cri du ménisque.

ETUDE DU SIEGE DES LESIONS :

1) Région périphérique postérieure du ménisque interne : manœuvre de MAC-MURRAY *avec rotation* externe.

2) Ménisque externe : rotation interne de la jambe dans la manœuvre de MAC-MURRAY et palper de la face postéro-externe.

3) Partie antérieure des ménisques : manœuvre de MAC-MURRAY modifiée par SMILLIE. Le sujet est debout, il exécute un mouvement parti de l'extension complète jusqu'à 90° de flexion. La pression s'applique à la partie antérieure des ménisques.

DIAGNOSTIC

Les syndromes méniscaux différents seront l'objet d'une confrontation radio-clinique avant d'affirmer une lésion méniscale. Deux rubriques différentes se présentent :

a) Syndrome méniscal où intervient un vrai blocage.

b) Syndrome sans blocage.

Ceux-ci sont ainsi composés :

1°) — épanchements,
incapacité durant une courte phase,
dérobement.

2°) — douleur isolée,
— hydarthrose modérée,
— sensibilité au niveau de l'espace articulaire antérieur après un exercice prolongé.

3°) — fonte du quadriceps,
— hydarthrose,
— douleur localisée à la face interne.

Ce dernier syndrome a été fréquemment rencontré.

En général, devant ces tableaux cliniques, on pose le diagnostic de dérangement interne forçant une exploration arthrographique pour étayer le diagnostic de lésion méniscale jusque-là suspectée.

Malgré les moyens conjugués, ce diagnostic difficile ne sera pas porté dans 10 % des cas.

En général, on a recours à une radiographie simple pour éliminer une fracture parcellaire : épine tibiale, corps étranger, arrachement osseux par insertion ligamentaire.

L'arthrographie est devenue une pratique courante. Plus de 350 arthrographies ont été pratiquées de 1958 à 1968 à l'Hôpital Sainte-Barbe, ayant entraîné 200 vérifications opératoires.

Les premiers travaux effectués avec une substance de contraste remontent à 1905 avec WERNDORFF et ROBINSON. La méthode est introduite en France par TERRACAL, COLANERI, développée et codifiée par PALMER et OBERHALZER en 1938. Le produit alors utilisé est l'azote ou l'oxygène. Un progrès important est réalisé par l'apparition de substance opaque : Lindblom 1948. C'est la méthode aujourd'hui utilisée. Elle consiste à injecter 10 cc de produit de contraste dans l'articulation soigneusement préparée. On fait diffuser le produit par des mouvements de flexion et d'extension et on refoule ce produit au niveau de l'interligne articulaire par compression du cul-de-sac sous-quadricipital. Le principe de la méthode consiste à prendre 5 positions radiographiques sous deux incidences différentes.

Ce procédé élimine les images de recoupement et autres artéfacts.

Des précautions afin d'éviter des complications seront nécessaires : asepsie rigoureuse, ponction d'hydarthrose avant d'injecter le produit et, si ce liquide est louche, on devra faire la preuve de sa stérilité. La formule devra rester sensiblement celle d'un transsudat mécanique : 500 éléments par mm3 avec une majorité de cellules lymphocytoïdes et 10 % de polynucléaires. On peut observer un liquide traduisant une réaction inflammatoire de la synoviale : 3.000 cellules par mm3 environ et 70 % de polynucléaires. Dernière précaution : repos de l'articulation après la radiographie durant 24 heures. Le seul incident pouvant survenir, toute précaution prise par ailleurs, est une irritation de la synoviale dûe au produit.

DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

De nombreuses affections atteignant le genou sont susceptibles de poser des problèmes. En effet, certaines d'entre elles s'extériorisent par des signes qui se recoupent avec ceux des méniscopathies traumatiques. Nous avons vu que plus de 80 % des lésions méniscales possédaient un signe constant : l'hydarthrose. Il sera donc logique de diagnostiquer l'hydarthrose mécanique mais aussi des lésions qui provoquent un blocage. Le premier diagnostic à éliminer est celui de contusion, notamment de contusion du tendon rotulien, se traduisant par une extension douloureuse.

1) Ruptures ligamentaires :

a) *Entorse des ligaments latéraux :* Leurs points douloureux siègent plus haut ; elles sont explorées par le premier temps de la manœuvre du Grinding test d'Appley.

b) *Ligaments croisés :* Le ligament croisé antérieur est rarement lésé de façon isolée. Il participe à des lésions de voisinage (triade d'O'Donoghue). Le mécanisme de sa lésion est reproduit par une hyperextension provoquée dans un mouvement de levier où le point d'application s'exerce sur le fémur, dont le résultat est une rétropulsion du fémur.

Ceci peut se voir lors d'un éboulement. Le diagnostic est porté sur le mouvement de tiroir antérieur et sur l'hémarthrose. La radiographie simple peut montrer un arrachement osseux.

c) *Ligament croisé postérieur :* Sa lésion est provoquée par le même mécanisme, mais le point d'application de la force aboutit ici à une rétropulsion du tibia, tiroir postérieur — douleur à la pression dans le creux poplité — hémarthrose.

2) Arthrite traumatique :

Caractérisée par un ensemble de troubles neurotrophiques entraînant œdème, amyotrophie, ostéoporose, hydarthrose.

3) Maladie de Pellegrini-Stieda :

Il s'agit d'une ossification de la partie haute du ligament latéral interne ou externe au niveau des fibres antérieures près du condyle. Si le traumatisme a été traité comme une entorse et sans immobilisation, le sujet consulte quand l'os est formé, entraînant de l'œdème, des points douloureux dans la région du tubercule des adducteurs et une limitation des mouvements. Quand l'os ectopique est immature, le traitement à base de mobilisation et de massages va stimuler la formation d'os. La maturation sera complète en 18 mois.

Cette maladie survient surtout pour des entorses de moyenne importance que l'on soumet à une rééducation trop hâtive et trop brutale. Le diagnostic est fait par radiographie.

4) Syndrome secondaire des entorses internes de Trillat (n° 42) :

— Hydarthrose ;
— Instabilité ;
— Points douloureux ;
— Blocage dû au défaut d'extension complète qu'entraîne la rétraction du ligament interne en voie cicatrisation.

Le diagnostic repose sur la localisation de la douleur située loin de l'interligne articulaire au niveau de la partie haute du ligament latéral interne, sur la possibilité de réduction du pseudo-blocage et sur l'absence d'intervalles libres après une entorse bénigne en apparence.

5) La maladie de Hoffa :

Il s'agit d'une lipoarthrite traumatique. Le tissu graisseux sous-rotulien subit une hyperplasie entraînant des blocages plus brefs que ceux d'origine méniscale. Le diagnostic se base sur la palpation d'une masse rénitente au-dessus et au-dessous de la rotule. De plus, la flexion extension éveille une douleur dans les deux temps, tandis que la douleur n'existe que dans l'extension dans le cas d'une blessure méniscale.

6) Osteoporose douloureuse post-traumatique :
Composée : d'hydarthrose ;
de raideur douloureuse du genou ;
d'amyotrophie quadricipitale.

Ce syndrome neurotrophique s'observe après les interventions, les fractures et les entorses mal soignées.

L'ostéoporose diffuse se diagnostique par radiographie.

7) Osteochondrite dissequante :

Conséquence de troubles vaso-moteurs ayant, à l'origine, un traumatisme et entraînant une nécrose localisée correspondant à la formation d'un séquestre visible à la radiographie. Ce séquestre se détachera en entraînant des blocages fugaces de l'articulation verrouillée en demi-flexion. L'absence d'intervention chirurgicale entraîne l'apparition de genou arthrosique, d'amyotrophie, de laxité articulaire.

Ce diagnostic clinique serait possible par la recherche du signe d'AXHAUSEN : flexion forcée du genou, combinée d'une pression manuelle entre le bord de la rotule et la face axiale du condyle fémoral. On peut également percevoir ces corps étrangers dans le cul-de-sac synovial sous-quadricipital.

8) L'ARTHRITE DEFORMANTE :

Il s'agit d'une arthrose, l'arthrite étant une impropriété de terme, qui survient au cours de lésions non traitées chirurgicalement, déchirures méniscales par exemple, de micro-traumatismes, d'ostéochondrite disséquante, de chondromatose synoviale, d'entorse qui nt provoqué une distension ligamentaire entraînant un déséquilibre articulaire avec hydarthrose récidivante et usure du cartilage.

La synoviale ne présente pas de lésions inflammatoires. Elle peut donner également issue à une hydarthrose et se caractérisera par des concrétions cartilagineuses plus ou moins calcifiées et par des réaction symphysaires. La pathogénie s'expliquerait par une thrombose d'une artère terminale. La notion de synoviale non inflammatoire permet de l'opposer d'abord aux arthrites infectieuses où les réactions inflammatoires passent au premier plan, ensuite aux rhumatismes chroniques où les phénomènes inflammatoires sont plus atténués. L'ensemble des lésions à type d'usure aboutissant à une dégénérescence au niveau des cartilages et des épiphyses va créer des ulcérations et des phénomènes constructifs à type de spicules qui élargissent les surfaces articulaires. Le maximum de lésions est situé au centre du cartilage où règne un régime de pression important. La synoviale incrustée fusionnera avec le cartilage. L'interligne se détruit, les surfaces s'élargissent, l'articulation s'affaisse, les ligaments latéraux se relâchent créant

une instabilité articulaire tandis que s'instaure une limitation d'amplitude des mouvements.

Cliniquement, on observe :

— Une douleur qui disparait au moment de la reprise d'une activité physique à la différence d'une déchirure méniscale ;

— Une gêne fonctionnelle relative qui n'est pas en rapport avec les dégâts anatomiques importants que diagnostique la radiographie, susceptible de montrer parfois des corps étrangers libérés ;

— Des craquements ;

— Des mouvements de latéralité, de tiroir, de rotation exagérée.

9) Osteochondromatose synoviale :

Elle se rencontre après les traumatismes répétés. La synoviale produit une multitude de corps étrangers que l'on rencontre dans le cul-de-sac sous-quadricipital. On admet qu'il s'agit d'une métaplasie chondroïde : la synovite chondrifiante. Le théorie admise pour expliquer ce processus est celle d'arthrite localisée avec pulvérisation des extrémités articulaires (Moulonguet).

Les corps étrangers se formeraient par adjonction fibro-cartilagineuse avec un endothélium synovial autour de foyers ostéo-cartilagineux provenant de l'épiphyse. Le diagnostic se fait sur la discordance anatomoclinique :

— Gêne fonctionnelle peu importante ;

— Hydarthrose ;

— Blocage ;

— Tuméfaction articulaire ;

— Radiographie : en dehors des corps étrangers, l'intégrité des surfaces articulaires est notoire.

10) Osteoporose diffuse post-traumatique :

Ce chapitre a déjà été mentionné. Les travaux de Leriche ont montré l'importance des réactions vasomotrices survenant au cours de traumatismes. Les signes cliniques sont composés de cynose, d'œdème, d'hypotonie musculaire, de raideur douloureuse. Il s'agirait d'un réflexe d'axone qui serait interrompu expérimentalement par blocage anesthésique du sympathique, des ligaments articulaires et des nerfs sensitifs.

Après consolidation, le blessé conserve une impotence fonctionnelle disproportionnée avec l'importance du traumatisme. L'évolution peut se faire vers la recalcification. La thérapeutique en est la sympathectomie péri-artérielle.

11) Chondropathie patellaire :

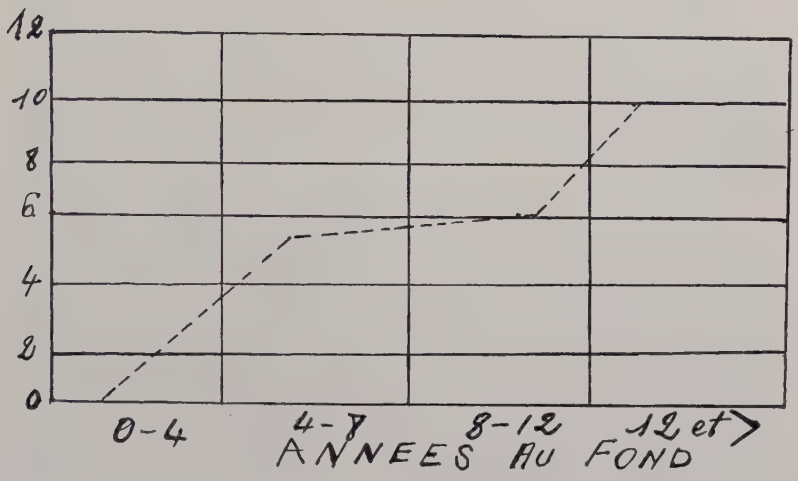
Les premiers travaux sont dûs à Budinger, en 1906. C'est Frund qui, en 1926, donne le nom à cette maladie en la définissant comme une nécrose cartilagineuse d'origine traumatique. En 1928, Alemann prouva que 33% des cas intéressant 220 opérations présentaient un ramollissement de la rotule. Silverskiold examine, en 1932, les cartilages articulaires de 100 cadavres et constate que le maximum de fréquence atteint le genou avec une région élective : la rotule.

L'origine étiologique serait soit une faiblesse innée ou acquise du cartilage avec un surmenage de ce dernier, soit une dysplasie de l'articulation avec une incongruence des surfaces, soit des phénomènes inflammatoires, soit un ou plusieurs traumatismes.

L'anatomie pathologique est représentée par une perte de l'élasticité entraînant de petites séparations lors d'une pression tangentielle, ce qui aboutit à un détachement de flocons cartilagineux devenant des corps étrangers intra-articulaires ; plus tard, on note des ulcérations et des réactions ostéophytiques.

Des investigations ont été entreprises par PFEIL E. (n° 27) au niveau des genoux de 64 mineurs opérés. 24 fois, le diagnostic de chondropathie patellaire fut porté ; 14 fois, on décela un ramollissement isolé ; 10 fois, une association à des lésions méniscales fut noté.

Chez les mineurs,on relève trois fois plus de chondropathie que chez les patients d'autres professions.



DIAGNOSTIC :

— Crépitation rotulienne sur le fémur ;
— Hydarthrose récidivante ;
— Instabilité dans les escaliers ;
— Mollesse de la rotule à la pression et à la percussion ;
— Douleur provoquée par la pression de la rotule ;
— Subluxation partielle de la rotule ;
— Atrophie du quadriceps ;
— Formation de kystes et ostéoporose de la rotule.

Ces lésions surviennent chez les mineurs dont la moyenne d'âge oscille entre 20 et 30 ans.

Pour les autres professions, la moyenne est au-dessus de 45 ans.

LES CAUSES :

D'abord représentées par des conditions constitutionnelles : genu-varum, genu-valgum, patella plate, affaiblissement des ligaments .Les mineurs opérés étaient toutefois exempts de ces tares. Un traumatisme unique n'a été retrouvé que dans 3 cas.

Les facteurs principaux chez les mineurs sont : les micro-traumatismes, les efforts de pression s'exerçant longuement sur le genou, les contractions brutales du quadriceps, survenant pour éviter une chute lors d'un trajet accidenté dans les galeries et les contusions réitérées.

La pathogénie s'explique par la position à genoux qui, par voie de conséquence, entraîne une traction du quadriceps qui, à son tour, comprime la rotule contre le fémur. De cette position, découle les effets d'une compression : lésions à type de nécrose par suite de l'interruption prolongée de l'alimentation du cartilage dont le mécanisme physiologique est basé sur un système de pompage aspiration.

12) Rhumatismes infectieux *:*

En fait, ces localisations au niveau du genou s'intègrent dans un contexte particulier qui s'éloigne du syndrome méniscal. De plus, ces localisations font partie d'un ensemble clinique dont les réactions sont évocatrices : bacille d'Eberth, mélitococcie, gonococcie, syndrome de Fiessinger-Leroy-Reiter, ostéomyélite, streptococcie.

13) Les synovites *:*

a) *Synovite chronique post-traumatique :*

Il s'agit d'une lésion hypertrophique avec sclérolipomatose, comprenant des franges qui font saillie dans

l'articulation et reproduisant un mécanisme de blocage avec hydarthrose et dérobement.

b) *Synovite d'origine goutteuse :*

La crise de goutte est toutefois observée la nuit, accompagnée de phénomènes inflammatoires importants, température et vitesse de sédimentation accélérée, radiographie normale ou parfois montrant des signes d'ostéoporose. L'évolution se fait vers la guérison.

La crise de goutte peut également siéger dans la bourse pré-rotulienne. La goutte chronique entraîne des lésions de gonarthrose. On note, d'autre part, une limitation de mouvements, une vitesse de sédimentation un peu élevée et une hyperuricémie.

c) *Synovite d'origine tuberculeuse :*

La cavité articulaire contient un liquide séreux ou séro-purulent ainsi que des fongosités villeuses pénétrant dans les replis synoviaux plus ou moins cloisonnés. Le quadriceps est le siège d'une amyotrophie importante. Le genou globuleux se présente en demi-flexion. Le diagnostic est porté par les résultats de la cuti-réaction, de la culture et de l'inoculation au cobaye.

14) Formes articulaires des polyarthrites chroniques rhumastimales de Ravault :

Les hydarthroses, les douleurs et les raideurs sont plus importantes le matin, l'articulation est franchement inflammatoire. L'attitude du genou est en demi-flexion, par rétraction des ischio-jambiers et de la capsule. La synovite hypertrophique donne une formation conjonctivo-vasculaire, le pannus, qui rugine et envahit l'os. La radiographie montre des géodes épiphysaires, de l'ostéoporose et un pincement articulaire.

Le stade ultime étant représenté par une ankylose fibreuse. Le diagnostic est fait par isolement du facteur rhumatoïde avec la réaction de Waaler Rose.

15) La pseudo-goutte :

Il s'agit d'une chondro-calcinose avec dépôt de pyrophosphate de calcium (Ravault - Mac Carty). Les ménisques sont constamment l'objet d'une calcification. La radiographie montre en plus un liseré de calcification du cartilage ; les réactions inflammatoires sont calmées par le repos et elles évoluent vers la guérison.

16) La subluxation de la rotule :

Le diagnostic est facilité dans les formes récidivantes. La cause peut être retrouvée dans un genu-valgum, une distension de la capsule, une obliquité du tendon rotulien, un allongement du tendon rotulien, un aplatissement de la berge de la trochlée. En début de flexion et en fin d'extension, survient un ressaut.

17) Il existe des lésions se traduisant par des hydarthroses dont le diagnostic est assuré lors de l'arthrotomie : synovialome bénin, angiome et lipome.

Avant de conclure ce diagnostic différentiel, il faut mentionner l'existence d'une autre affection de la pathologie du genou du mineur travaillant à genoux : bursites hémorragiques des bourses séreuses dont l'étude a été entreprise par Sharrard W.-J.-W. (n° 31). Il s'agit de la variété la plus commune d'atteinte du genou du mineur en position d'agenouillement. 5 fois sur 30, on relève une notion de traumatisme. La bourse pré-rotulienne est le siège de phénomènes inflammatoires. La cause initiale de ces bursites est un épanchement sanguin au cours d'une rupture vasculaire dont voici la pathogénie : au cours du pelletage, le point de pression maximum débute sur les tubercules tibiaux et se déplace vers le pôle inférieur de la rotule.

Les pressions appliquées sont de l'ordre de 200 livres pour 2 cm2, le pelletage transmet les variations de

pression sur un seul genou pratiquement au rythme de 15 à 20 coups de pelle par minute. Ces à-coups de pression renouvelés sont à l'origine d'une rupture vasculaire dans la paroi des bourses. Toutefois, on peut rencontrer des hémorragies survenant dans une bourse séreuse enflammée de façon chronique.

TRAITEMENT

Le traitement d'une lésion méniscale a évolué depuis l'époque des massages et cures thermales du siècle dernier. La première méniscectomie est réalisée en 1866 par Von Brodhurst et, en France, par Tedenat, en 1891. Dès la première guerre mondiale, le résultat de centaines de méniscectomies est publié en Angleterre par Martin et Robert Jones. Une date importante sera celle du congrès de chirurgie orthopédique de 1926 où Mouchet et Tavernier s'illustreront par leur exposé en codifiant la sympomatologie méniscale et en préconisant l'exérèse totale. En 1943, Patel soutiendra, à Lyon, une tendance différente : méniscectomie partielle. Par la suite, l'exérèse méniscale deviendra l'objet de controverses jusqu'à nos jours, chaque méthode ayant ses partisans.

Une méniscectomie, comme toute opération, doit reposer sur des indications précises, mais il est des cas ou un traitement conservateur sera préféré.

TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Avant d'envisager les différentes possibilités d'un traitement conservateur, il faut insister sur les cas qui en sont justiciables. Tout d'abord, il est évident que, malgré la présence des antibiotiques, une arthrotomie représente une agression qui peut être grave de conséquences pour la stabilité et la finesse du jeu articulaire; de plus, il n'est pas tout à fait certain qu'une opération

rende un genou calme : des douleurs pourront persister par la suite. Donc, il est nécessaire de se baser sur un diagnostic sûr et précis. La première indication du traitement conservateur sera l'incertitude qui persiste malgré l'arthrographie et la clinique.

2°) Une fissure unique localisée près de la région capsulaire qui est bien irriguée se cicatrisera. Il en est de même d'une désinsertion partielle périphérique ; toutefois, cette lésion est très rare.

3°) Lésions ligamentaires associées. L'immobilisation préconisée pour la cicatrisation de ces ligaments peut autoriser, dans une certaine mesure, de surseoir à l'opération.

4°) Des raisons de santé faisant courir au malade un risque anesthésique superflu. En dehors de ces cas, le traitement conservateur n'est justifié que pour un accident initial. De plus, s'il s'agit d'une rupture entraînant un blocage dont la présence serait une cause de souffrance pour l'articulation, on aura recours, dans un premier temps, au traitement conservateur, et plus tard, la méniscectomie reprendra ses droits. En effet, une réduction n'est pas une fin en soi, elle apporte une amélioration fonctionnelle mais pas de guérison de la partie luxée.

Techniques du traitement conservateur :

On a recours à 2 méthodes :

1°) par manœuvre externe ;

2°) par traction selon la méthode de Buck.

La technique de réduction est parfois employée par les patients eux-mêmes reculant l'échéance opératoire à leur détriment, mais ne bénéficiant pas de soins complémentaires de la réduction, car ils continuent d'aggraver les lésions existantes. La recherche de la réduction

consistera à reproduire un mouvement de flexion exagéré, suivi de rotation interne et externe alternante avant de terminer par des tractions sur la jambe. Cette manœuvre, réalisée avec précaution, devra éviter une extension forcée qui pourrait léser le ligament croisé antérieur. Cette manœuvre sera entreprise dans les suites immédiates du traumatisme pour profiter de l'élasticité de la partie méniscale responsable du blocage ; la réussite est assurée par la perception d'un claquement et une extension totale.

La conduite à tenir est basée sur l'état articulaire et la réussite de la réduction :

1er *cas :* Le blocage est réduit et l'articulation ne présente pas d'épanchement : méniscectomie.

2e *cas :* Le blocage persiste sous la forme d'une limitation à l'extension même relative : méniscectomie.

3e *cas :* Le blocage est réduit mais le genou présente une hémarthrose ou une hydarthrose : on attendra que l'épanchement soit tari avant la pose d'un plâtre cruro-jambier. On peut avoir recours aux ponctions après une aseptie rigoureuse et surélever le membre inférieur sur une attelle de Braun, avant la contention plâtrée. Il est préférable de procéder à l'ablation du plâtre à la fin de la 6e semaine. En principe, le temps de contention varie de 3 à 6 semaines.

La deuxième méthode à laquelle on peut avoir recours, reproduisant l'équivalent du traitement de la synovite traumatique aiguë, est celle de Buck.

a) Traction de Buck : 2,5 à 3,5 kgs pendant trois jours.

b) Vessie de glace pendant 36 heures.

c) 24 heures ou 36 heures après : ponction du genou.

Si l'intervention est différée, on a recours à une rééducation immédiatement, mais si l'on veut arriver à une extension complète de la jambe, il faut disposer le genou dans une gouttière plâtrée cruro-jambière durant 15 à 21 jours. Au bout de ce laps de temps, on élimine entorse, synovite et douleurs. La pose d'un plâtre, lors d'un blocage non réduit, provoque l'apparition de contractures et même de graves dystrophies.

TRAITEMENT CHIRURGICAL

La chirurgie du ménisque représentait, autrefois, une agression pour l'articulation du genou. Le manque de visualisation arthrographique autorisait des voies d'abord plus larges, mutilatrices, afin de réaliser une exploration totale. Certaines techniques sont tombées en désuétudes : la méniscopexie, qu'ANNANDALE pratiquait en 1883. Puis, successivement, apparurent les techniques suivantes :

— La grande arthrotomie en U de ROUX et BERGER, avec relèvement du tendon rotulien compliqué d'une taille de la tubérosité tibiale antérieure ;

— Les grandes arthrotomies transversales : susrotuliennes de CHAPPAT et de PATT ;

— Section verticale de la rotule de HEITZ et BOYER ;

— Section du tendon rotulien de KOCHER et DUVAL ;

— Incision longitudinale et latérale de GERNEZ : de la moitié de la cuisse au tiers supérieur de la jambe.

Ces méthodes agressives exigeaient une longue immobilisation et compromettaient la récupération fonctionnelle articulaire.

TAVERNIER introduisit l'arthrotomie transversale. Elle consiste en une incision horizontale centrée sur

l'interligne avec section du ligament latéral. Cette technique a été longtemps suivie en France. Le jour qu'elle donne dans l'articulation est considérable. Cette méthode inspira des variantes dont certaines visent à épargner les ligaments latéraux :

— Incision de DUJARIER et BRAINE, légèrement plus concave vers le haut et l'arrière.

— Incision de LECÈNE et HUET en L.

— Incision de BARKER recourbée en J en sa partie inférieure.
BARKER, modifiée par BONNET, évitant la section ligamentaire.

— Incision de PAYR parapatellaire élargie vers le haut et vers le bas.

A l'heure actuelle, la technique de SMILLIE supplante les autres voies ; il s'agit d'une incision à minima oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Une variante consiste à inverser cette direction dont l'avantage est d'épouser la direction du nerf saphène interne, ce qui évite de le léser. Toutefois, l'obliquité de SMILLIE d'avant en arrière, prolongée en avant, permet l'exploration du compartiment antérieur, deux tiers du semi-cartilage lunaire interne, le tiers antérieur du cartilage externe, le ligament croisé antérieur et son insertion, les surfaces tibiale et fémorale.

EXPLORATION DU COMPARTIMENT POSTERIEUR :

D'après certains auteurs, l'accès de la corne postérieure est impossible par l'incision antérieure de SMILLIE. ; or, ceci est faux. Il est vrai que cette méthode exige une grande habitude de cette chirurgie et demande beaucoup d'habileté ; toutefois, il est des cas où l'articulation ne s'ouvre pas et on est obligé alors d'avoir

recours à une contre-incision décrite par WATSON JONES (n° 45), HENDERSON, FICAT ; on a recours encore à cette méthode quand, en cours d'opération, un ménisque restant est l'objet d'une deuxième arthrotomie. La technique est celle d'une incision verticale d'environ 5 cm, parallèle au ligament latéral interne, mais légèrement postérieure, la capsule est réclinée par un écarteur ; cette contre-incision postérieure peut être reprise lors d'une exérèse d'un ménisque discoïde.

TECHNIQUES DE L'HOPITAL SAINTE-BARBE, DE FORBACH :

Attachant une grande importance à la récupération du quadriceps, le malade est prévenu la veille de l'opération de cette nécessité et du besoin de sa coopération ; deux gestes sont alors demandés : contraction statique du quadriceps et extension lente du membre inférieur. Le genou est minutieusement préparé, rasé, longuement savonné au cétavlon, aseptisé avec alcool et merfène ou alcool iodé, puis entouré de champs stériles. Le membre inférieur est surélevé et on exerce un vigoureux massage pour chasser le sang périphérique. On dispose un garrot pneumatique au niveau de la cuisse. La position permettant la meilleure vue, est celle de la jambe pendante, genou en flexion à 90°. Le chirurgien tient la jambe du patient entre ses cuisses et, pendant l'opération, il peut imprimer les mouvements d'abduction ou d'adduction afin d'ouvrir l'articulation. La position est maintenue par un aide opératoire. Le tout s'exécute sous anesthésie générale et le matériel employé est celui de SMILLIE.

La méthode est celle de l'exérèse totale. L'incision est oblique de haut en bas et d'arrière en avant. Le principe est celui d'extirper le ménisque en totalité en provoquant le moins de dégats et en respectant le

ligament latéral, la contre-incision n'est pas utilisée. Parfois, la nécessité exige le sacrifice d'une section partielle du ligament latéral au niveau de ses fibres antérieures, qui sont recousues soigneusement au nylon n° 3. Un écarteur récline et protège le ligament latéral et on procède à l'ablation de la corne postérieure sans trop de difficultés. Dans deux cas seulement, au cours de 82 interventions, le ligament latéral fut sectionné intégralement et dans un de ces deux cas, on extirpa un ménisque discoïde externe. Dans un autre cas, lors de réarthrotomie, une incision à minima du ligament latéral fut nécessaire pour extirper une corne postérieure ratatinée.

Il semble que la plus grande difficulté rencontrée existe quand l'articulation ne s'ouvre absolument pas, alors qu'une bonne technique vient facilement à bout des cornes postérieures qui, pourtant, sont d'un abord délicat. Il suffit de faire jouer l'articulation par des mouvements appropriés d'abduction et d'adduction qui ouvrent le passage à une instrumentation courbe dont l'utilisation est facilitée par une traction exercée sur le ménisque. Dans moins de 10 % des cas, on a eu recours à une incision partielle ou totale des ligaments latéraux et seulement 7 cornes postérieures durent être laissées en place pour éviter un délabrement ligamentaire.

Cette voie antérieure de Smillie dans des mains bien expérimentées fait donc ses preuves, l'occasion d'intervenir sur la corne postérieure et le 1/3 postérieur du ménisque est fréquente, puisque chez nos mineurs opérés, 36 % des cas se localisaient dans cette région malaisée d'accès. De plus, ces ménisques sont souvent laminés et l'objet de multiples lésions compliquées de foyers de dégénérescences rendant l'action inefficace.

La dernière manœuvre avant de terminer l'opération consiste à s'assurer de l'hémostase en libérant le garrot.

Le dernier temps de l'opération survient alors en suturant synoviale et capsule en un plan, au catgut ; la peau est suturée à la soie.

Les soins opératoires immédiats se réduisent à un pansement stérile compressif, la contention plâtrée n'étant indiquée que dans le cas de section totale d'un ligament latéral ou d'une déchirure des ligaments croisés. On demande au malade, par la suite, de s'adonner à des contractions du quadriceps dès le lendemain de l'opération dans le but de prévenir l'atrophie musculaire. Pendant les premiers jours, on se contente de ces exercices en évitant la fatigue et le surmenage articulaire. Une rééducation trop brutale pouvant entraîner des effets indésirables en irritant les surfaces articulaires.

COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES ET RESULTATS OPERATOIRES AU COURS DES CINQ PREMIERS MOIS

Une seule complication importante à retenir chez un sujet de 32 ans fut une embolie pulmonaire importante, 30 jours après la méniscectomie. Elle survint 15 jours après l'ablation d'un plâtre. Par ailleurs, nous n'avons jamais observé d'arthrite suppurée. Parfois, seulement, une discrète chaleur locale.

Voici un ensemble de tableaux représentant les différentes observations résumées au cours de diverses consultations ultérieures :

1) Douleurs très vives du genou surtout au changement de temps — épanchements discrets — laxité atténuée du ligament latéral interne.

2) Mauvais style de marche — œdème — la persistance d'un choc rotulien a nécessité l'injection intra-articulaire de soludécadron — quelques douleurs à l'extension.

3) Quadriceps hypotonique — accroupissement incomplet — claudication — déficit de la flexion — fin d'extension douloureuse.

4) Les mouvements transversaux de la rotule sont libres, mais s'accompagnent de froissement — les deux genoux sont toutefois de type arthrosique — effacement des méplats avec œdème vespéral — laxité du ligament interne — douleurs sous-rotuliennes internes — ce sujet

de 47 ans était porteur d'une maladie de PELLEGRINI-STIEDA.

5) Choc rotulien — ponction évacuatrice de liquide louche non purulent : il s'agit d'une lymphorrée lente à se tarir.

6) Hydarthrose persistante.

7) Valeur fonctionnelle partielle — quadriceps atrophié — extension difficile après accroupissement.

8) Fatigabilité rapide,
sensibilité vive,
raideur importante du genou,
hydarthrose traitée par Célestène,
claudication,
mouvements extrêmes douloureux.

9) Douleurs sous-cicatricielles quand la jambe est portée en extension et rotation interne — douleurs à la pression du bord du plateau tibial et au cours d'exercices de sauts.

10) Sensibilité à la marche en terrain mal nivelé — difficulté pour se mettre à genoux.

11) Atrophie quadricipitale — quelques craquements articulaires — cicatrice souple non inflmmatoire, légèrement sensible à la pression — persistance d'une hypotonie importante au décours d'un plâtre ayant dû être posé 4 semaines ; il s'agissait d'une plaie importante par coup de hache ayant sectionné le ménisque — pénicilline intra-articulaire.

12) Cicatrisation adhérente au plan profond.

13) Hémarthrose suivie d'hydarthrose — amyotrophie.

Ordre de fréquence des complications rencontrées :

1) Atrophie quadricipitale et hypotonie : 48 fois.

2) Hydarthrose : 38 fois.

3) Douleurs : 19 fois.

4) Accroupissement insatisfaisant : 14 fois.

5) Craquements : 10 fois.

6) Claudication : 6 fois.

7) Laxité des ligaments : 6 fois.

8) Hémarthrose : 2 fois.

9) Tiroir : 1 fois.

10) Parfois, on note un territoire des corticoïdes d'anesthésie péri-cicatricielle.

Nous avons été obligés d'injecter des corticoïdes dans 14 cas d'hydarthrose persistante (dépomédrol-solu-décadron-célestène.

INTERPRETATION.

a) *L'atrophie quadricipitale,* si souvent rencontrée, est certes imputable à l'immobilisation et à l'inactivité, mais très souvent, également, en rapport avec une méniscopathie traînante négligée. Le manque d'interruption de travail avec un diagnostic d'entorse est à l'origine de cette atrophie. Parfois, on récupère un tonus et un relief satisfaisant, mais il existe une atrophie par rapport au quadriceps opposé.

b) *L'hydarthorse :* le plus souvent minime, banale, effaçant discrètement les méplats du genou, est alors en relation directe avec l'opération ; par ailleurs, persistante, en rapport avec une difficulté opératoire : manipulation effectuée sur des articulations trop serrées pour accéder à la corne postérieure, incision de ligament, corps étranger restant ou alors arthrotomie survenant trop près d'un traumatisme récent avec réaction inflammatoire de la synoviale, mais aussi il faut mentionner l'influence de la période de rééducation au cours de

laquelle le sujet n'observe pas les consignes de prudence et de repos : sollicitations trop poussées de l'articulation lors de la musculation, marche prolongée, reprise du travail trop précoce, concommittence d'une autre lésion.

D'après WATSON JONES, le degré de réaction de l'articulation est inversement proportionnel au nombre de fois où le ménisque a été déplacé. Si l'arthrotomie survient après un premier ou deuxième épisode, on doit s'attendre à un épanchement important et cela durant 6 à 8 semaines ; inversement, pour les fréquents déplacements du ménisque où l'on n'observe qu'une discrète réaction avec un rétablissement au bout de 4 semaines.

c) *Les douleurs :* évidemment dues au phénomène de cicatrisation et à la plaie opératoire, douleurs provoquées par les ébauches de mouvements d'extension ou en période de rééducation dans les mouvements extrêmes, dues aux rétractions tendineuses passagères de la période d'immobilisation. Parfois, on peut incriminer une ligamentite, séquelle d'une entorse n'ayant pas encore rétrocédé malgré l'immobilisation ou alors aggravée par les manipulations opératoires ou par une reprise trop hâtive de la marche. Par ailleurs, on peut retrouver, à l'origine de ces douleurs, une ostéoarthrite, une corne postérieure restante avec synovite et sensation de faiblesse.

d) *L'hémarthrose :* Complication rare dont l'origine est, en principe, dans une mauvaise hémostase d'où la nécessité de relâcher le garrot pour ligaturer les vaisseaux sectionnés.

PROBLEMES DE LA REEDUCATION MUSCULAIRE, DE LA REPRISE DE LA MARCHE, DU TRAVAIL ET DU SPORT

La rééducation musculaire est déjà envisagée avant l'opération. Elle précède la période de musculation dont les résultats sont fonction du degré d'atrophie préexistante : un traumatisme initial a de meilleures suites qu'une méniscopathie chronique. L'appréciation des résultats doit se baser sur cette notion.

Les auteurs s'accordent pour faire débuter cette rééducation dès le lendemain de l'opération. Le but recherché est d'acquérir un certain tonus musculaire et de prévenir l'atrophie tout en évitant des réactions nuisibles au niveau de l'articulation. Les contractions statiques du quadriceps s'effectueront pendant plusieurs minutes par heure et d'un bout à l'autre de la journée ; elles pourront, si cela est possible, se compléter d'ébauches d'extension de la jambe. Vers le quatrième jour, pourront se pratiquer les mouvements de plus grande amplitude à condition que le genou soit « calme ».

Cette première phase aura duré une dizaine de jours environ et on atteindra alors la deuxième période qui sera celle de l'ablation des points de suture et de la musculation qui sera toujours progressive.

Le retour à la normale du jeu articulaire est fonction de la force et du tonus du quadriceps et des ischio-jambiers. On se fixe sur ces bases pour la reprise de la marche qui se situera autour du dixième jour, parfois du huitième jour.

Si le début a été constitué par des mouvements dont le but était de lutter contre l'inertie du membre inférieur et contre la pesanteur, on va dès lors entrer dans une phase active : c'est la poulie-thérapie qui permettra d'accroître la résistance par des exercices de contre-poids.

On peut également avoir recours à des semelles de fonte munies de courroies et à charge variable.

TECHNIQUE DE LA MUSCULATION :

Le début se fait avec un poids de 1 kg en imprimant à la jambe un mouvement de flexion extension sur la cuisse que l'on répétera 50 fois. Quand la 50e répétition sera atteinte, on augmentera progressivement la résistance jusqu'à 5 kg incorporés dans une série de 50 répétitions. On jugera du retour complet de la puissance musculaire quand le relief du vaste interne apparaîtra lors d'une extension complète et soutiendra favorablement la comparaison avec le muscle opposé.

VARIANTE D'O' DONOGHUE :

Trois séries de 10 répétitions : deux à trois fois par jour ; puis ajouter un poids supplémentaire jusqu'à 15 kg. Combinaison avec montée et descente d'escalier. Pour la coordination et la récupération intégrale, on peut conseiller le pédalage et la natation (crawl).

Ce procédé est à peu près universellement suivi. Il a été préconisé par Campbell (n° 9). Watson Jones est plus circonspect. Il conseille les mouvements de flexion à partir du 15e jour et le travail à l'aide de contre-poids 2 à 3 semaines après l'opération et pense qu'il est recommandé d'attendre même davantage.

REPRISE DU SPORT :

Alors qu'un mois de rééducation est suffisant pour un sujet ayant une activité sédentaire, on conseille la pratique du sport après le deuxième mois d'exercices intensifs et même après 90 jours.

Dans le cas d'une lésion d'un ligament latéral interne ou externe consécutif à un traumatisme d'ordre opératoire ou non, ou d'une lésion d'un ligament croisé, 16 semaines seront le minimum nécessaire pour la reprise du sport. Toutefois, un cas particulièrement heureux a été observé : sujet sorti du service 8 jours après la méniscectomie et reprise d'un entraînement sportif dès la troisième semaine ; aucune réaction locale du genou ne fut observée dans les mois ultérieurs.

REPRISE DU TRAVAIL :

Des suites très simples autorisent la reprise du travail avant un mois. Dans ce cas, un travail plus léger est adapté à l'état du patient, mais cela a comme conséquence une perte de salaire.

Le méniscectomisé reste sous surveillance médicale une fois par semaine et la rééducation définitive s'effectue en cours de travail. Les reprises de travail trop précoces sont souvent à l'origine d'hydarthrose. Certains sujets sont confiés à un centre de réadaptation fonctionnelle : 7 mois de présence dans ce centre ont représenté un cas extrême ; une section totale du ligament latéral interne avait été pratiquée en cours d'opération.

Ce centre recevait les sujets porteurs d'atrophie quadricipitale importante, pré-existante à l'opération ou de lésions de ligaments croisés.

La plupart des mineurs reprenaient le travail entre le 50e et le 60e jour. Les autres entre le 60e et le 80e jour.

Certains sujets purent sortir du service le 9e jour sans aucune suite décelée au cours des consultations obligatoires. Trois semaines étaient suffisantes pour redonner au quadriceps toute son efficience.

DUREE D'INCAPACITE DE TRAVAIL :

Elle est calculée de la période s'étendant de l'entrée en clinique à la reprise du travail. Il a été impossible de se baser sur la date de l'accident initial. En effet, durant des semaines et même des mois les sujets continuent leur travail avec un diagnostic erroné, de fréquentes interruptions de travail de quelques jours sont obligatoires. On a pu mentionner certains cas où l'accident initial remontait à 2 ans.

DUREE MOYENNE D'INCAPACITE :

— 1re série s'étalant sur une durée de 7 à 10 semaines ;

— 2e série s'étalant sur une durée de 12 à 20 semaines.

Ces résultats concordent avec ceux d'auteurs étrangers :

— Bonar (n° 5), 1950, en moyenne 7 semaines.

— Smillie (1951), série de 16 et 25 semaines.

— Atkins (n° 3), 1957, établit une comparaison avec le temps d'incapicité de 50 mineurs du Sud du Pays de Galles victimes de fractures du tibia et du péroné : 36 semaines d'incapacité sont en moyenne nécessaires. De plus, dans une série de 100 mineurs Atkins relève 140 périodes d'interruption de travail chacune s'évaluant à trois ou plusieurs jours.

Une méniscopathie traumatique peut donc s'assimiler, à cause de sa longue incapacité, à une lésion grave. La plupart du temps le manque d'avis d'un spécialiste en est à l'origine. A cet égard, DUTHIE et MAC LEOD, en 1943, notaient une durée moyenne de signes cliniques persistant avant l'opération de 2 ans et 9 mois.

MENISCECTOMIE PARTIELLE OU TOTALE

Le problème ne se pose pas en chirurgie de mine, car l'exérèse doit être totale chez les mineurs travaillant en position accroupie, le 1/3 postérieur et la corne postérieure du ménisque étant particulièrement sollicités. Nous avons vu d'autre part que la méniscopathie est une caractéristique du genou du mineur et qu'elle entraîne des dégénérescences qui à la longue provoquent des fissures par usure.

Donc il ne faut pas s'attendre à la guérison d'un ménisque dégénéré par une mesure conservatrice ou par ablation partielle. Les zones luxées seront également le siège de phénomènes dégénératifs.

Déjà en 1892 Brums reconnaissait la possibilité de luxation spontanée lors de modifications dégénératives. Ceci rejoint la pathogénie de certains syndromes méniscaux provoqués par des traumatismes extrêmement discrets. Même l'arthrographie ne peut toujours visualiser certaines lésions, l'exploration de la corne postérieure au moyen d'un crochet à bouton est trop aléatoire ; seule, l'exérèse totale s'impose pour éviter les modifications arthrosiques dues au ménisque restant et dresser un bilan des lésions. Des lésions secondaires apparaissent dès que la mobilité du ménisque augmente par désinsertion de ses attaches. Watson Jones (n° 45) est catégorique : il préconise l'exérèse totale que les déchirures soient visibles ou pas, car l'exérèse partielle conduit à une instabilité articulaire qui persistera jusqu'à une réarthrotomie ; même prise de position pour Rothacher (n° 29) à la suite des constatations qu'il fit

au cours de réarthrotomies multiples. SCHAER aboutit aux mêmes conclusions après avoir pratiqué systématiquement ces expériences sur des cadavres. Les modifications dans les couches profondes échappent au cours de l'exploration articulaire (ANDREESEN) de même que l'intégrité des moyens d'attache du ménisque. De plus, des lésions discrètes ne sont pas reconnues car elles siègent très souvent sur la face tibiale du cartilage à la suite du cisaillement et de la compression des condyles. Ceci est facilité par une moindre mobilité ménisco-tibiale par rapport à la mobilité ménisco-condylienne. L'inobservance de ces principes conduit à des reinterventions. STUMPFEGGER dut reintervenir 30 fois sur 70 arthrotomies par suite de douleurs provoquées par un ménisque restant. Les réactions fibreuses de remplacement en se fusionnant avec le ménisque restant constituent une zone de faiblesse à l'origine de nouvelles fissures. La méniscectomie totale aide la régénération de la zone de perte de substance par du tissu de compensation excellent sur le plan fonctionnel. En effet, aucune barrière ne s'oppose à une bonne régénération, ce tissu n'est pas un tissu de comblement désordonné et il est moins sujet à des lésions que le reste du ménisque. La méniscectomie partielle ne peut avoir que certaines indications restreintes. Elle doit s'adresser à des patients dont les activités sont sédentaires, la lésion devra siéger sur le bord concave du ménisque, elle devra être minime (éraillure, petite zone pédiculée). Cette méniscectomie partielle, par ailleurs, peut s'assimiler à une exérèse totale dans le cas d'une anse de seau importante. L'avantage de la méniscectomie partielle est surtout représentée par le minimum d'agression opératoire et réside dans des suites opératoires réduites.

La principale critique formulée à l'encontre de la méniscectomie totale réside dans l'arthrose post-opératoire. La survenue de cette arthrose ne semble avoir aucune étiologie précise. Sa présence est d'autant plus

surprenante que la perte de substance a été remplacée par du tissu dense de compensation dont l'histologie est imparfaite mais dont le rôle fonctionnel est satisfaisant. Ce néoménisque visualisé à l'arthrographie est plus arrondi qu'un ménisque normal, mais surtout il s'engage moins dans l'interligne articulaire. L'arthrographie montre de façon constante une augmentation de l'interligne cartilagineux. Depuis une dizaine d'années, des ablations totales de ménisque ont été réalisées sur des milliers de mineurs à Bochum. Hans Rothacher et Burkle de la Camp (n° 8) n'ont pas constaté d'arthrose imputable directement à leur méthode et ne voient pas les raisons du contraire affirmées par les détracteurs d'une méthode qu'ils ne pratiquent pas eux-mêmes. Le danger d'arthrose est plus grand dans le cas de ménisque dégénéré avec un cartilage articulaire également dégénéré que dans le cas de rupture récente survenant dans une articulation saine de sportif. Ceci fut confirmé par Mandl (n° 22).

Quelle pathogénie invoquer pour expliquer cette arthrose ? On peut accuser l'ischémie prolongée du cartilage par suite de compression forcée dans des positions prolongées en supprimant le mécanisme physiologique de pompage du liquide synovial comme cela se produit pour la chondropathie patellaire. Egalement on pourrait attribuer un rôle à la modification de la composition du liquide synovial lors des hydarthroses traînantes précédant l'arthrotomie. On pourrait également retrouver à l'origine des affections diverses comme l'ostéoarthrite.

MENISQUE DE REGENERATION

La privation d'un élément jouant un rôle fonctionnel dans une articulation soulève le problème de l'efficacité du tissu de remplacement et tout d'abord celui de la régénération. Les expériences réalisées sur le chien démontrèrent que plus l'extirpation du ménisque est proche de la capsule, plus le processus de régénération est prononcé. Seulement chez le cobaye, l'anatomie et la structure du régénérat sont identiques à celui du ménisque normal et on y retrouve des cellules cartilagineuses. Chez l'homme le pseudo-régénérat est en principe de dimension plus réduite, moins ferme, mais plus mat et ses contours moins accusés.

HISTOLOGIE :

Il est formé de zones compactes et striées montrant une importante néoformation de vaisseaux sanguins au niveau des deux cornes entourées d'un tissu composé d'une substance collagène solide, il s'agit d'une formation cordiforme ne comprenant pas de cellules cartilagineuses et ne montrant qu'une structure fibreuse collagène faisant penser à une formation tendineuse. Les cellules du tissu conjonctif démontrent un raccourcissement des corps cellulaires créant ainsi un premier degré de cellules cartilagineuses. L'ensemble prend le caractère de ligaments où l'on retrouve parfois de petits gonflements mais pas de dégénérescence du type méniscal. Donc, d'après CEELEN (n° 10), il n'existe pas

de véritable régénération ; par contre, MANDL soutient l'existence de régénération parfaite. Pour SCHAEFFER, la condition de l'apparition d'une formation de tissu de remplacement fonctionnel existerait quand persistent des restes de ménisque. Cette thèse, défendue par les partisans de la méniscectomie partielle, est contredite par les travaux de FRASCH et de COURVOISIER (n° 11) : la régénération est indépendante du genre d'opération pratiquée ; de plus, la fusion d'un tissu fibreux et d'un tissu cartilagineux représente une union fragile, à l'origine de nouvelles ruptures. COURVOISIER (n° 11) analyse soigneusement quatre cas de méniscectomie totale. Il retrouva chaque fois des cellules cartilagineuses. La morphologie des néoménisques n'est jamais identique : la zone moyenne est plus étroite, la corne postérieure possède toujours la dimension d'un ménisque normal à l'encontre de la corne antérieure. Il note l'existence d'un phénomène de dégénérescence graisseuse et une irrégularité des fibrilles élastiques dans leur disposition. COURVOISIER conclut que la présence de fibro-cartilage provient de petits fragments paracapsulaires restant après la méniscectomie et que la corne postérieure est une corne restante. La dégénérescence est le propre du ménisque normal et non du néoménisque qui, seul, présente seulement de discrets gonflements. Il s'agit donc de pseudo-régénérats. Le processus de réparation synovial tend à englober le reste méniscal non excisé par une prolifération conjonctive : la conséquence mécanique ultérieure est de présenter un volume anormal et de favoriser une rupture par compression tibio-condylienne. C'est un argument supplémentaire pour réfuter une méniscectomie partielle.

CONCLUSIONS

De cette étude se dégage la notion de méniscopathie qui est une souffrance dégénérative appelant une conduite thérapeutique formelle : l'extirpation totale du ménisque atteint.

1°) Le processus d'apparition de cette méniscopathie l'oppose aux lésions méniscales d'autres professions, mais surtout à celles de pratique sportive.

2°) La dégénérescence doit toujours être présente à l'esprit du clinicien, car elle développe une série de lésions que l'arthrographie ne met pas toujours en évidence. Les complications, à l'origine d'une trop longue incapacité de travail ne sont que trop souvent l'effet d'une carence de diagnostic ; de plus, elles sont favorisées par une rééducation intempestive ou, à l'opposé, insuffisante.

3°) Il ne faut pas perdre de vue que les résultats non satisfaisants n'ont parfois à l'origine qu'une affection d'un type particulier : « la pensionnite ».

4°) La volonté de récupération varie avec chaque sujet ; elle est particulièrement exarcerbée chez le sportif, tandis que chez l'accidenté du travail, l'aveu d'une récupération totale ne survient que dans la moitié des cas.

Vu et permis d'imprimer

Toulouse, le 24 Décembre 1969.

Le Doyen,
Président du Conseil Transitoire de Gestion,

G. LAZORTHES.

BIBLIOGRAPHIE

1. Andreesen (R.). — Observations anciennes et récentes sur le problème de l'évaluation des ménisques. *Deutsche med.* J. *12,* seite 165-169, 20 mars 1961.

2. Andreesen (R.). — Développement et base historique de la maladie professionnelle n° 42. Méniscopathie des mineurs. *Monatscrifft Unfallheilk,* 1963, *66,* n° 5, seite 196-220.

3. Atkins (J.-B.). — Internal derangement of the knee joint in miners. From the medical inspectorate of mines, Ministry of Power 1957. *Brit. J. industrial Med, 14,* pages 121-126.

4. Bohmig. — Dégénérescence et inflammation du ménisque. *Monatschrifft Unfallheilk, 66,* seite 202-208, mai 1963.

5. Bonar (A.). — Injuries of the semi-lunar cartilages in miners; a review of 200 cases with special reference to the post operative visability time. *Glasgow medical journal.* Juin 1950, vol. 31, pages 197-205.

6. Boron (René), Dupuy, François, Fritz, Mine, Bourgeois. — Quelques réflexions concernant le diagnostic des lésions méniscales. *Rev. Corps Santé Armées, 2,* p. 237-242. Avril 1961.

7. Blumensaat (C.). — Régénérescence du ménisque et maladie professionnelle n° 26. *Mschr. Unfall. 61,* seite 33-39 ; 1958.

8. Burkle de la Camp. — Lésions méniscales. *Archiv für orthopädische. 37,* seite 364-368. 1937.

9. Campbell's operative orthopedics, J. Speed, R.-A. Knight, H. Kimpton, ed. 3e édition, 1956.

10. Ceelen (W). — Anatomie pathologique des lésions méniscales. *Archiv für orthopädische und unfall, chirurg,* seite 334-390.

11. Courvoisier (E.). — Sur la régénération du ménisque du genou aprs méniscectomie. *Helvetica chirurgica Acta, 26,* pages 358-374, octobre 1969.

12. Crenshaw (A.-H.-T.). — Traité de chirurgie orthopédique de la clinique Campbell. *5,* 4e édition, 1966, Maloine éd., Paris.

13. Don H. O'Donoghue. — Injuries of the knee. *The American Journal of surgery, 98,* pages 463-476, septembre 1959, n° 14.

14. Ficat (Paul). — Pathologie des ménisques et des ligaments des genoux. *Masson et Cie.* Ed. 1957.

15. Ficat (Paul). — Arthrographie opaque du genou. *Masson et Cie.* Ed. 1957.

16. Hess (H.). — Ursachen unbefriediegende behandlung sergebnisse bei der verletzungen der menisci und kneebänder aus der orthopädischen universitäts klinik und poliklinik. Hombur - Saar. Ausfheft 2, 1969, *V. Jahrgang, orthopedische praxis,* seite 59-62.

17. Keipingenr (Bernard). — A propos des résultats des méniscectomies subtotales pour lésions traumatiques des ménisques. *Thèse,* Faculté de Médecine de Strasbourg. Année 1952.

18. Kohnlein (E.) et Weller (S.). — Der traumatologie des kniegelenks. *Stuttgart Georg Thieme* 1962.

19. Mac Laughen. — Trauma. Philadelphia, London. *Sanders* 1960.

20. Laarmann (A.). — La soi-disant maladie professionnelle du ménisque du mineur. *Mschr. Unfallh, 61,* n° 2, seite 39-43, février 1958.

21. Mallet (Guy) et Gosset (Jean). — Nouveau précis de pathologie chirurgicale, *2,* pages 425-444, *Masson,* 1re édition 1949.

22. Mandl (F.). — Beobachtungen und ergebnisse bei 400 meniscus operationen. *Deutsche zeitschrift für chirurgie,* 21 mars 1933, *239,* seite 580-614.

23. Mercer (Walter). — Orthopedic surgery London : Arnold 1950.

24. Merle d'Aubigné. — Lésions traumatiques des ménisques, nouveau précis de pathologie chirurgicale. *1, Masson* 1947.

25. Minne. — *Lille chirurgical, 14,* page 227-236. Novembre, décembre 1959.

26. Mouret (J.). — Considérations sur l'anatomie du genou et étude des luxations du cartilage semi-lunaire. *Thèse*, Montpellier 1891.

27. Pfeil (E.). — Chondropathie du genou chez les mineurs. *Zbl. chirurg. 91,* n° 46, seite 1700-1704, nov. 1966.

28. Rieunau (G.). — Manuel de traumatologie. *Masson et Cie,* éd. e1970, 3e édition.

29. Rothacher (Hans). — Résultats après ablation totale du ménisque. *Langenbeck Archiv. für Klinische chirurgie, 294,* seite 118-134, 1960.

30. Rouviere (H.). — Anatomie humaine, *2,* page 300-315, *Masson,* 6e édition, 1948.

31. Sharrard (W.-J.-W.). — Hématome des bourses séreuses du mineur travaillant à genoux. *Proceedings Royal Society Med., 54,* n° 1, page 1103-1104, décembre 1961.

32. Sharrard (W.-J.-W.) and Liddel (F.-D.-K.). — Injuries of the semi-lunar cartilages of the knee in miners. From the sheffield Royal infirmary and medical statistics Branch Nationai Coal board. *Brit. J. industrial Med. 19,* pages 195-202, 1962.

33. Smillie. — Injuries of the knee joint. 2nd ed. *Livingstone,* Edimbourg.

34. Soddemann (H.). — L'expertise des lésions méniscales chez les mineurs qui, en dehors de leur métier, ont pratiqué le sport de façon régulière. *Mschr. unfallheilk, 66,* n° 1, seite 21-27, janvier 1963.

35. Siegmund-Kiel (A.). — Zur pathologischen antomie der meniscus und bandscheiben veränderungen. *Archiv fûr orthopädische* 1937, *37,* seite 368-390.

36. Schilling (H.). — Rearthrotomien nach meniscus operationen, *66,* seite 424-438, nov. 1963.

37. Schilling (H.). — Vollständige, oder teilweise meniscusentfernung ? *Mschr unfall., 66,* seite 81-87, 1963.

38. Schilling (H.). — Das sogennante regenerat nach meniscusoperation. *Hefte unfall., 81,* seite 107-109, 1965.

39. Schilling (H.). — Warum vollständige meniscusentfernung ? *Chirurg., 32,* seite 502-504, nov. 1964.

40. Springorum. — Lésions professionnelles du ménisque à l'extérieur de la mine. *Monatschrift, unfall., 71,* seite 288-294, 1968.

41. Triendl (E.). — Untersuchungen über kneegelenks menisken von bergbewohner. *Archiv klinik chirurg.* 1939, seite 372-397.

42. Trillat (A.), Mounier-Kuhn (A.). — Meniscal lesions in subjects over 60. *Rev. Rhum., 30,* page 280-287, mai 1963.

43. Testut et Jacob. — Traité d'anatomie humaine, *1,* 1921, *O. Doin* éditeur ; Paris.

44. Vignon (G.). — Leçons de rhumatologie. *Cahiers médicaux lyonnais* 1964.

45. Watson Jones. — Fractures and joints injuries. *Livingstone ed.* 1963.

TABLE DES MATIERES

PAGES

Historique — Introduction .. 13
Anatomie et physiologie .. 14
Histologie .. 19
Anatomie pathologique .. 21
Etude de la mécanique sur le travail du mineur et les positions de ses genoux pendant le travail .. 29
Pathogénie .. 33
Clinique .. 37
Diagnostic .. 43
Diagnostic différentiel .. 45
Traitement et manœuvres orthopédiques .. 57
Traitement chirurgical .. 60
Complications post-opératoires et résultats opératoires au cours des cinq premiers mois .. 65
Problèmes de la rééducation musculaire, de la reprise de la marche, du travail et du sport .. 69
Méniscectomie partielle ou totale .. 75
Ménisque de régénération .. 79
Conclusions .. 81
Bibliographie .. 83